



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROFESSOR JOSÉ ALOISIO DE CAMPOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

ALDIRENE PINHEIRO SANTOS

O ENSINO DE QUÍMICA NA PERSPECTIVA DO MODELO CTS NAS ESCOLAS
CENTROS DE EXCELÊNCIA DA CIDADE DE ARACAJU/SE

SÃO CRISTÓVÃO - SE

2017

ALDIRENE PINHEIRO SANTOS

**O ENSINO DE QUÍMICA NA PERSPECTIVA DO MODELO CTS NAS ESCOLAS
CENTROS DE EXCELÊNCIA DA CIDADE DE ARACAJU/SE.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIMA/UFS)
como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em
Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Prof. Dr^a. Samísia Maria Fernandes
Machado.

SÃO CRISTÓVÃO - SE

2017

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Santos, Aldirene Pinheiro

S237e O ensino de química na perspectiva do modelo CTS nas escolas públicas centros de excelência da cidade de Aracaju/SE / Aldirene Pinheiro Santos ; orientador Samísia Maria Fernandes Machado. – São Cristóvão, 2017.

166 f.

Dissertação (mestrado em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, 2016.

1. Ciência. 2. Química - Estudo e ensino. 3. Tecnologia - Estudo e ensino. I. Aracaju (SE). II. Machado, Samísia Maria Fernandes, orient. III. Título.

CDU: 5:54(813.7)

ALDIRENE PINHEIRO SANTOS

**O ENSINO DE QUÍMICA NA PERSPECTIVA DO MODELO CTS NAS ESCOLAS
CENTROS MÉDIOS EXPERIEMENTAIS DA CIDADE DE ARACAJU/SE.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIMA/UFS)
como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em
Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovada em: ____/____/____.

Prof.^a Dr.^a Samísia Maria Fernandes Machado
Universidade Federal de Sergipe/NPGECIMA/DQI/UFS
Orientadora/Presidente

Prof. Dr. Erivanildo Lopes da Silva
Universidade Federal de Sergipe/ NPGECIMA/DQI/UFS
Membro Interno

Prof.^a Dr.^a Maria Neide Sobral
Universidade Federal de Sergipe/DED/UFS
Membro Externo

AGRADECIMENTOS

À professora Samísia Maria Fernandes Machado, minha orientadora, pela dedicação, paciência, confiança em minha capacidade e gentileza em compartilhar comigo seus ensinamentos e conhecimentos imprescindíveis ao nosso trabalho.

À professora Elisabeth Lustosa Costa pela generosidade em compartilhar seu tempo e ensinamentos que propiciaram através de estimulantes discussões, a realização desse trabalho.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIMA) por contribuírem com meu engrandecimento profissional e pessoal.

Aos colegas e amigos que conheci durante a realização deste mestrado, conhecer pessoas e trocar experiências é, antes de tudo, um prazer e um privilégio.

A minha família pelo apoio incondicional mesmo naqueles momentos que não estive tão presente pela demanda profissional.

Aos meus estimados amigos, que me apoiaram, mesmo eu tendo “sumido do mapa”, quando precisei estiveram comigo.

Aos meus queridos alunos que acompanharam, compreenderam e torceram pelo meu sucesso, mesmo quando eu necessitava faltar aula e tínhamos que repor nos finais de semana, ou então entregava suas provas, segundo eles, “um ano depois de feitas”. Espero poder ter lhes ensinado que com esforço e dedicação é possível transpor barreiras e chegarmos onde quisermos.

A equipe diretiva do Colégio Estadual 24 de Outubro que teve compreensão e paciência quando nem sempre estive presente em todas as atividades que meu trabalho exigia.

A todos que contribuíram com a realização deste trabalho.

RESUMO

Tradicionalmente o ensino de Química é trabalhado de forma descontextualizada, exigindo dos alunos a memorização excessiva de fórmulas e conceitos que pouco contribui para que estes possam viver em uma sociedade tecnocientífica. Neste sentido, o modelo CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) surge como uma alternativa viável por promover uma educação científica que permite ao aluno o conhecimento químico de forma contextualizada e o desenvolvimento de valores que proporcionam a formação de cidadãos cientes de seus direitos e deveres sociais, auxiliando-os nas tomadas de decisões responsáveis sob a ótica da ciência, da tecnologia e da sociedade. O presente trabalho teve como objetivo verificar em que medida as inovações no ensino de Química estão presentes no projeto político pedagógicos das escolas Centros Experimentais do Estado de Sergipe (Colégio Estadual Marco Maciel, Colégio Estadual Vitória de Santa Maria e o Colégio Estadual Atheneu Sergipense) e quais as percepções que os professores de Química dessas escolas têm do modelo CTS. A escolha das escolas foi baseada no fato destas fazerem parte do programa de políticas públicas “Programa Ensino Médio Inovador (ProEMI)” e apresentarem uma proposta diferenciada de ensino, que visa além de resolver os problemas comuns do ensino médio (evasão, repetência, distorção idade/série), a formação e o aprimoramento dos jovens, incluindo a formação ética e cidadã, o desenvolvimento intelectual e do pensamento crítico bem como a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos, relacionando a teoria com a prática, privilegiando assim o caráter interdisciplinar da Educação. A metodologia utilizada foi uma abordagem qualitativa. Os instrumentos de coleta de dados utilizados foram a entrevista semiestruturada e o questionário VOSTS (Viewson Science-Tecnology-Society). A análise dos resultados foi feita utilizando-se a análise de conteúdos de acordo com Bardin. Foram entrevistados cinco professores dos quais três afirmou utilizar o modelo CTS como estratégias de ensino, um conhece o modelo, mas não faz uso, enquanto que outro o desconhece. Este trabalho de pesquisa foi realizado com os três professores que afirmaram conhecer e utilizar o modelo CTS em suas aulas.

Palavras-chave: Centros de Excelência. CTS. Ensino de Química. ProEMI.

ABSTRACT

Traditionally the teaching of Chemistry is worked in a decontextualized way, requiring students to memorize excessive formulas and concepts that contribute little so that they can live in a techno-scientific society. In this sense, the CTS (Science, Technology and Society) model emerges as a viable alternative to promote a scientific education that allows the student the chemical knowledge in a contextualized way and the development of values that provide the formation of citizens aware of their rights and duties Social, helping them to make responsible decisions from the perspective of science, technology and society. The present work had as objective to verify to what extent the innovations in the teaching of Chemistry are present in the pedagogical political project of the schools Experimental Centers of the State of Sergipe (Colégio Estadual Marco Maciel, Colégio Estadual Vitória de Santa Maria and State College Atheneu Sergipense) and What the teachers of Chemistry of these schools have of the CTS model. The choice of schools was based on the fact that they are part of the "ProEMI" program of public policies and present a differentiated teaching proposal, which aims at solving the common problems of secondary education (avoidance, repetition, distortion Age and series), training and improvement of young people, including ethical and citizen training, intellectual and critical thinking development, as well as an understanding of the scientific-technological foundations, relating theory and practice, thus favoring the interdisciplinary nature of Education. The methodology used was a qualitative approach. The instruments of data collection used were the semi-structured interview and the VOSTS questionnaire (Viewson Science-Technology-Society). The analysis of the results was done using content analysis according to Bardin. Five teachers were interviewed, of whom three said they used the CTS model as teaching strategies, one knows the model, but does not make use of it, while another does not know it. This research work was carried out with the three teachers who affirmed knowing and using the CTS model in their classes.

Key Words: Centers of Excellence. CTS. Chemistry teaching. ProEMI.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Comparativo das taxas de reprovação no ensino médio por dependência administrativa Sergipe/Nordeste/Brasil	66
Tabela 2 – Comparativo das taxas de abandono no ensino médio por dependência administrativa Sergipe/Nordeste/Brasil	66
Tabela 3 – Dados estatísticos da Escola Vitoria de Santa Maria referentes aos anos de 2008 a 2011	68
Tabela 4 – Aproveitamento dos alunos da escola Atheneu Sergipense nos anos de 2012 a 2015	70-71
Tabela 05 – Esquema conceitual das principais questões do questionário VOSTS (adaptado de AIKENHEAD, RYAN, 1999)	81
Tabela 06 – Esquema conceitual do questionário VOSTS (adapt. por Canavarro, 2000)	82-83
Tabela 07 – Categorização do questionário VOSTS (adaptado de Canavarro , 2000)	83-84
Tabela 08 – Definição de Ciências	92
Tabela 09 – Definição de Tecnologia.....	93
Tabela 10 – Ciência, tecnologia e qualidade de vida	93
Tabela 11 – Controle político e governamental da Ciência	94
Tabela 12 - Controle político e governamental da Ciência	95
Tabela 13 – Controle da Ciência pelo setor privado	95-96
Tabela 14- Influencia de grupos de interesse particular da ciência.....	96
Tabela 15– Contribuição da Ciência e da tecnologia para dimensões sociais	97
Tabela 16 - Contribuição da ciência e da tecnologia para a criação de problemas sociais e investimentos em C&T versus investimento social	97
Tabela 17- Contribuição da ciência e da tecnologia a criação de problemas sociais e investimentos em C&T versus investimentos sociais	98
Tabela 18 – Contribuição da Ciência e da Tecnologia para a resolução dos problemas sociais	99
Tabela 19 - Contribuição da Ciencia e da Tecnologia para o bem estar econômico	100
Tabela 20 –As crenças religiosas do cientista não afetam o seu trabalho	100
Tabela 21 – Vida social dos cientistas.....	101
Tabela 22 – Efeito de gênero nas carreiras científicas	102
Tabela 23 – Tomada de decisão sobre questões científicas	102-103

Tabela 24 – Tomada de decisão sobre questões tecnológicas	103
Tabela 25 – Controle público da tecnologia.....	104
Tabela 26 – Natureza dos métodos científicos	105
Tabela 27 – Dificuldades de implantação dos centros Experimentais e do ProEMI nas escolas	106-107
Tabela 28 – Condições físicas e estruturais de funcionamento do ProEMI	110
Tabela 29 –O que poderia ser feito para melhorar as condições de execução do EMI nas escolas segundo os professores de Química	111
Tabela 30- influencia do ProEMI na forma como os professores ministram suas aulas	112-113
Tabela 31 – Expectativas dos professores quanto a melhoria da qualidade do ensino médio por meio do ProEMI e dos Centros Experimentais	113
Tabela 32 – O que justificaria a necessidade de inovar no ensino de Química.....	116
Tabela 33 - O que é algo inovador no ensino de Química na visão dos professores	119
Tabela 34- Quais as ideias que os professores de Química tiveram para inovar no ensino de Química	120
Tabela 35 –O modelo CTS é uma inovação para você? Os projetos e metodologias utilizados em suas aulas de Química tem um enfoque CTS de abordagem.....	121-122
Tabela 36- Os projetos que os professores de Química desenvolvem atualmente na escola são interdisciplinares?	123-124
Tabela 37- Os projetos realizados pelos professores ocasionaram mudanças a escola? Que mudanças foram estas?	125

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – O que é e o que não é CTS	44
Quadro 02 - Aspectos enfatizados no ensino de Ciências e no ensino de CTS.....	45
Quadro 03 – Aspectos da abordagem CTS.....	48-49
Quadro 04 – Categorias de ensino CTS	50

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Educação CTS.....	42
Figura 2: Relação entre ciência, tecnologia, sociedade e aluno	43

LISTA DE SIGLAS

CBE	Câmara de Educação Básica
CNE	Conselho Nacional de Educação
CTS	Ciência-Tecnologia-Sociedade
DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio
DDT	Diclorodifeniltricloroetano
EMI	Ensino Médio Inovador.
ENEBIO	Entidade Nacional de Estudantes de Biologia
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
ENEQ	Encontro Nacional de Ensino de Química
EPEB	Encontro de Pesquisa em Ensino de Biologia
ENPEC	Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
ICP	Iniciação Científica e Pesquisa
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
MEC	Ministério da Educação e Cultura
NdC	Natureza da Ciência
SNEF	Simpósio Nacional de Ensino de Física
PAG	Plano de Ação Global
PAP	Plano de Ação Pedagógica
PCN ⁺	Parâmetros Curriculares do Ensino Médio
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PDDE	Programa Dinheiro Direto na Escola
PDE	Plano de Desenvolvimento da Educação
PEE/SE	Plano Estadual de Educação de Sergipe
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PPP	Projeto Político Pedagógico
PRC	Proposta de Redesenho Curricular
ProEMI	Programa Ensino Médio Inovador
SEED/SE	Secretaria Estadual de Educação de Sergipe

TEO	Tecnologia Empresarial Odebrecht
TESE	Tecnologia Empresarial Socioeducacional
VOSTS	Viewson Science-Technology-Society

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 CAPÍTULO 1 – O QUE É INOVAÇÃO EM EDUCAÇÃO	21
2.1 A Inovação Educacional e o Papel do Professor	25
2.2 A Inovação no Ensino de Ciências.....	28
2.3 O Movimento CTS: Ciência, Tecnologia e Sociedade	36
2.3.1 Os estudos CTS.....	37
2.3.2 O enfoque CTS no ensino de ciências.....	41
2.3.3 Objetivos do ensino CTS	45
2.3.4 O currículo de ciências com enfoque CTS	47
3 CAPÍTULO 2 – POLÍTICAS PÚBLICAS EDUCACIONAIS: OS CENTROS MÉDIOS EXPERIMENTAIS E O PROEMI	54
3.1 Breve Panorama Sobre o Ensino Médio	54
3.2 Os Centros Médios Experimentais	57
3.3 O ProEMI	59
3.4 O ProEMI em Sergipe	64
3.5 O ProEMI nas Escolas Atheneu Sergipense e Vitória de Santa Maria	68
4 METODOLOGIA.....	74
4.1 Os professores de Química e seus contextos de atuação docente	74
4.2 Abordagem da pesquisa: qualitativa e explicativa.....	77
4.3 Instrumentos de coleta	77
4.4 Análise dos dados: A análise do conteúdo	84
5 CAPÍTULO 4 – RESULTADOS E DISCUSSÕES	88

a. Quem são os professores de Química	89
b. As concepções sobre ciência, tecnologia, sociedade e suas inter-relações dos professores de Química dos Centros Médios Experimentais de Aracaju.....	90
c. O que revelam os dados sobre os professores que trabalham nos Centros Experimentais de ensino médio e que adotam o ProEMI.....	106
i. Quais as condições de trabalho dos professores de Química que trabalham nos Centros Médios Experimentais de Ensino Médio.....	106
ii. Inovação no ensino de Ciências e suas implicações	114
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	126
REFERÊNCIAS	128
ANEXOS	136

1. INTRODUÇÃO

A presente pesquisa foi influenciada por uma série de reflexões feitas durante os últimos quinze anos em que sou professora de Química tanto da rede estadual como também da rede particular de ensino do Estado de Sergipe. Ao longo desse tempo venho percebendo nos nossos estudantes a desmotivação e o desinteresse que estes demonstram pelas aulas de Química, encarando-as como um mal necessário à promoção de uma série para outra. Constantemente ouço perguntas, muitas vezes sussurradas, do tipo: Afinal, para que serve essa Química? Por que estou estudando Química? Ou ainda, o que faço com esse conhecimento quando eu sair daqui?

Estes questionamentos dos nossos estudantes vêm causando angústia em nós professores e nos fazendo repensar o tipo de ensino que estamos ofertando para estes jovens e por que eles não aprendem. Todavia, infelizmente essas reflexões são rasas e constantemente caímos no senso comum de em vez de questionarmos sobre nossa prática pedagógica e sobre a finalidade e relevância do que estamos ensinando para eles, optamos por culpá-los e atribuímos a eles a peja de que não aprendem por que não querem nada visto que, se nós aprendemos dessa forma eles também poderiam aprender. Esse nosso comportamento nos levou a outras tantas reflexões, mas creio que as principais delas advêm do fato de continuarmos ministrando aulas de Química como as que recebemos enquanto alunos do ensino médio e posteriormente como alunos de graduação do curso de Licenciatura em Química na Universidade Federal de Sergipe. Já naquela época não víamos muita relação entre a Química que nos ensinavam e a realidade a nossa volta porque era priorizada a memorização de fórmulas e conceitos de forma desvinculada da realidade vivenciada por nós alunos e, infelizmente continua sendo dessa forma.

Ao chegarmos à graduação, onde buscávamos a formação para professores de Química, verificamos que eram priorizadas disciplinas de conhecimentos específicos, desvinculadas da realidade social e das demandas que envolvem o conhecimento científico, suas aplicações tecnológicas e suas implicações. Portanto, a química continuava sendo vista como uma ciência pura, de caráter neutro, a-histórica, não sendo considerada como construção humana. Em alguns momentos, disciplinas de didática e instrumentações para o ensino de Química nos ofereciam alternativas de transposição do conhecimento químico para a sala de aula. Contudo, as disciplinas específicas, o conteúdo químico e as disciplinas de didática continuavam se relacionando superficialmente.

É fato incontestável que o ensino de Química há muito tempo vem sendo questionado e discutido a necessidade de se rever suas metodologias de ensino e principalmente sua finalidade na formação científica de jovens. Urge uma mudança curricular e uma renovação no ensino de Química, sendo estas justificadas pelo baixo interesse dos jovens por esta ciência e principalmente pela falta de preparo destes para compreender, atuar e tomar decisões críticas e conscientes envolvendo a ciência, a tecnologia e suas implicações no mundo contemporâneo.

Um dos principais entraves apontados na problemática do ensino de Química diz respeito à organização curricular dos cursos ofertados no ensino médio, sendo ainda centrada na memorização de conceitos, na fragmentação dos saberes escolares e distantes da realidade do estudante, tal atitude vem sendo apontado como principal responsável pela baixa qualidade do ensino de Química. Diante disso é necessário superarmos esse modelo de ensino que se apresenta fragmentado, pautado na memorização de conceitos científicos, descontextualizado e distante da vida cotidiano do estudante.

Diante dos fatos elencados o modelo CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), que tem como objetivo promover a formação de cidadãos ativos e capazes de refletir, se adaptar e agir de acordo com as mudanças da sociedade em decorrência do avanço científico e tecnológico, surge como uma nova perspectiva para o ensino da Ciência e consequentemente para o ensino de Química, proporcionando um entendimento da Ciência pautado nas inter-relações do homem com a sociedade e não mais isolada e responsável somente pelas descobertas tecnológicas.

De fato, o ensino de Ciências em uma abordagem CTS vem ganhando destaque há muito tempo como comprovam diversas pesquisas nesta área. Esta temática vem sendo abordada em alguns encontros e eventos científicos, tais como, ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências), EPEB (Encontro de Pesquisa em Ensino de Biologia), ENEBIO (Entidade Nacional de Estudantes de Biologia), SNEF (Simpósio Nacional de Ensino de Física) e o ENEQ (Encontro Nacional de Ensino de Química). No XII ENEQ, realizado em 2004, foram aceitos 267 trabalhos, dos quais sete abordaram a perspectiva CTS relacionada ao ensino de Química; no XIII ENEQ, realizado em 2006, foram publicados 334 trabalhos dos quais 11 enfocavam a temática CTS. Nos encontros seguintes, ocorridos a cada dois anos, os eventos do ENEQ continuaram publicando trabalhos versando a temática CTS em seus vários aspectos, tais como, curriculares, formação de professores, avaliação, dentre outros.

Araújo et al. (2009), analisando trabalhos de diversos autores, tais como, Cerezo (1999), Cerezo (1998), Bazzo (1998) e Auler (1998, 2000), chama a atenção para a importância destes trabalhos, tendo em vista que os mesmos deixam claro a importância e a relevância da discussão entre as relações ciência, tecnologia e sociedade no ensino de ciência, tendo em vista a problemática enfrentada por tal modalidade de ensino.

Outros autores como Aikenhead (1987), Roberts (1988), Cerezo (1998), ByBee (1987) e Krasilchik (1987), sugerem a importância de um currículo de ciência com ênfase em CTS, neste sentido, Santos e Mortimer (2000) afirmam que os estudos CTS são importantes, pois estes são capazes de trazer à tona as inter-relações entre explicação científica, planejamento tecnológico, solução de problemas e tomada de decisões sobre temas práticos de importância social.

Estes trabalhos foram responsáveis por fundamentar e disseminar estudos e pesquisas desenvolvidos durante os últimos anos, permitindo uma nova concepção das relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade e, principalmente, por ajudar os estudantes a perceberem, compreenderem e atuarem satisfatoriamente acerca destes aspectos em suas vidas cotidianas.

Outra perspectiva abordada pelos artigos e periódicos envolve a formação de professores e a necessidade desta contemplar uma formação inicial e continuada alicerçada nos pressupostos teóricos e epistemológicos de uma educação baseada nas inter-relações entre ensino e CTS, dos quais vale ressaltar: Martins (2002) e Firme e Amaral (2008), dentre outros.

Um grande número de trabalhos realizados e publicados acerca do ensino de ciência baseado no modelo CTS nos mostra que os professores de Química estão mais preocupados em tornar o ensino de Química mais significativa para o estudante, por abordarem o conteúdo dentro de uma perspectiva curricular que permita a aquisição de conhecimentos, utilização de habilidades e desenvolvimento de valores através da ciência, tecnologia e sociedade (BYBEE, 1987).

Durante os últimos quinze anos vários artigos e periódicos sobre os pressupostos teóricos do modelo CTS e um ensino baseado na abordagem deste foram produzidos (AULER; BAZZO, 2001; NASCIMENTO; VON LINSINGEN, 2006; SANTOS, 2008; SANTOS; MORTIMER, 2000; STRIEDER, 2009; TEIXEIRA, 2003; VAZ; FAGUNDES, PINHEIRO, 2009).

As orientações curriculares contidas nos documentos reguladores como o PCNEM (Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio), por exemplo, deixam claro que as disciplinas de ciências devem ser abordadas nesta perspectiva. No entanto, estas mesmas

pesquisas mostram que o ensino continua priorizando os aspectos conceituais em detrimento dos atitudinais e procedimentais em uma perspectiva tradicional do ensino de ciências. Em algumas situações um enfoque CTS pode até ser adotado, no entanto acontece de forma equivocada disseminando ideias e conceitos estereotipados sobre a Ciência, conforme afirmam Reis e Galvão (2006).

O ensino médio nos últimos anos tem sido alvo de constantes tentativas de reformulações curriculares através de propostas do governo Federal. Uma dessas propostas de redesenho curricular criada pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) é o Programa Ensino Médio Inovador (ProEMI), que propõe ações que viabilizam mudanças no currículo do Ensino Médio brasileiro, tornando-o menos fragmentado e hierarquizado buscando uma integração curricular, que garanta o acesso à cultura historicamente construída e ao conhecimento científico - tecnológico, humano e político. Dentro deste contexto, pode-se considerar que o ProEMI, com propostas curriculares que visem a inovação e a interdisciplinaridade da abordagem de conteúdos, contempla a abordagem CTS para o ensino de química.

Nesta perspectiva de proposta de redesenho curricular do MEC levantamos os seguintes problemas de pesquisa: Quais as implicações do ProEMI no ensino de Química nas escolas Centros Experimentais de Sergipe; quais as percepções dos professores de Química sobre tal programa e de que forma este se aproxima do modelo CTS? A partir destas indagações esta pesquisa teve como objetivo verificar em que medida as inovações no ensino de Química estão presentes nos projetos político pedagógicos das escolas Centros Experimentais do Estado de Sergipe e quais as percepções que os professores de Química dessas escolas têm do modelo CTS.

Os objetivos específicos delineados para essa pesquisa procuram organizar a estrutura do texto e são assim expostos: Identificar elementos inovadores nas propostas das escolas experimentais de Sergipe; Verificar se os professores das escolas Centro Médio Experimental adotam o modelo de ensino CTS em suas práticas pedagógicas e se estes o consideram como uma inovação no ensino de Química; Levantar as vantagens do ensino de Química pautados no modelo CTS observadas pelos professores dessas escolas e em que este favoreceria o ensino de Química dentro da concepção ciência e cidadania; Verificar as concepções que os professores de Química das referidas escolas têm sobre o papel social do conhecimento químico na formação do cidadão; Verificar as concepções que estes professores têm sobre ciência, tecnologia e sociedade; relacionar em que medida as propostas das referidas escolas e as percepções dos professores se aproximam.

No capítulo 1 procuramos discutir os pressupostos teóricos do conceito de inovação no âmbito da educação de modo geral e particularmente no ensino de Ciências. Buscamos relacionar o ensino de Ciências com o enfoque CTS enquanto possibilidade de inovação e ao mesmo tempo mostrar que o ProEMI é uma educação científica, pautada no modelo CTS, têm objetivos em comum, ou seja, ambos buscam a formação de indivíduos capazes de refletir e agir de forma consciente nos processos que envolvem questões relacionadas à ciência, à tecnologia e às interações sociais.

Neste capítulo foram apresentadas as principais ideias sobre a implantação do ensino de CTS, abordando uma perspectiva histórica acerca do surgimento e objetivos do movimento seguido da caracterização e pressupostos deste enquanto possibilidade metodológica de proposta de ensino das Ciências.

No capítulo 2, foram feitas explanações acerca de duas políticas públicas educacionais implementadas em algumas escolas públicas estaduais de Sergipe, os Centros médios experimentais de ensino médio, que trabalham na perspectiva do ensino integral e o programa ensino médio inovador (ProEMI). Neste capítulo procurou-se abordar a problemática do ensino médio no Brasil e em Sergipe no que tange à sua função e seu caráter algumas vezes excludente, comprovado pelos altos índices de evasão e repetência e que justificam a implementação destes projetos que visam à melhoria da qualidade do ensino médio. Foram analisados os dispositivos legais que referenciam e definem as ações que devem ser tomadas para a execução dos projetos nas escolas sergipanas.

Na metodologia foram descritos os procedimentos utilizados para a coleta e análise de dados. A pesquisa realizada foi do tipo qualitativo e a coleta de dados efetuada através de entrevistas e questionários, e para análise dos dados adotamos a de conteúdo baseada em Bardin.

No capítulo 5, foram expostos os resultados e as discussões necessárias para responder as questões que nortearam nossa pesquisa. Foram analisadas as respostas dos professores entrevistados e que nos permitiram traçar o perfil destes em relação à formação inicial e continuada, assim como ao cotidiano escolar e as condições de trabalho que vivenciam em suas escolas. Buscamos discutir as concepções que os professores de Química apresentam sobre os conceitos de ciência, tecnologia e sociedade e suas inter-relações, coletadas através da aplicação do Questionário VOSTS. Por fim, são discutidas as questões que tratam da implantação do ProEMI nas escolas no que tange às condições de implantação deste projeto e de que forma pode representar uma possibilidade de melhoria da qualidade do ensino médio,

principalmente no ensino de Química, abordando a educação CTS como possibilidade de inovação educacional.

2. CAPÍTULO I: O QUE É INOVAÇÃO EM EDUCAÇÃO

Neste capítulo procuramos discutir os pressupostos teóricos do conceito de inovação no âmbito da educação de modo geral e particularmente no ensino de Ciências. Buscamos relacionar o ensino de Ciências com o enfoque CTS enquanto possibilidade de inovação e ao mesmo tempo mostrar que o ProEMI e uma educação científica pautadas no modelo CTS têm objetivos em comum, ou seja, ambos buscam a formação de indivíduos capazes de refletir e agir de forma consciente nos processos que envolvem questões relacionadas a ciência, à tecnologia e as interações sociais.

A preocupação com a educação e as formas como esta se concretiza dentro dos espaços escolares não é algo novo, estamos sempre em busca de novas ideias e soluções que tornem os processos de ensino e aprendizagem mais significativos para nossos jovens, que os incluam nos processos sociais e os tornem cidadãos melhores e mais responsáveis.

Diante disso, é consenso que nosso sistema educacional carece de uma série de mudanças em seus conceitos e formas de organização, haja vista, este não proporcionar aos nossos estudantes, principalmente aqueles que cursam o ensino médio, a formação ideal ao não preparar o indivíduo para viver na sociedade atual, que exige um sujeito que saiba conviver em um mundo com demandas diferentes daquelas ofertadas em sua formação escolar, tais como, a informatização, a flexibilização do trabalho, o poder de decisão consciente sobre as relações sociais que envolvem o conhecimento científico e tecnológico.

Neste sentido, observamos ao longo da história da educação no Brasil, inúmeras tentativas de inovação para o cotidiano escolar, procurando implantar mudanças em seus aspectos teóricos, pedagógicos, tecnológicos e curriculares.

Na visão de Carbonell (2002), a educação necessita de um novo modelo formativo em que seja oferecida aos seres humanos uma aprendizagem sólida, uma educação integral que o prepare para enfrentar criticamente o futuro incerto de produção acelerada do conhecimento e das mudanças imprevisíveis.

As inovações nesse sentido podem ser entendidas como ações educativas que são desenvolvidas em situações diversas procurando mudanças no processo de ensino e aprendizagem. Pode ainda ser entendida como um conjunto de intervenções, decisões e processos sistematizados que buscam modificar atitudes, ideias, culturas, conteúdos, modelos e práticas pedagógicas (CARBONELL, 2002).

Segundo Hernandez (2000), no contexto escolar são denominadas inovações, não só as mudanças curriculares, mas também a introdução de novos processos de ensino e aprendizagem, de produtos, de materiais, ideias e pessoas.

Nas inúmeras tentativas de mudanças com o intuito de melhorar a educação é muito comum nos sentirmos frustrados, pois muitas vezes são apresentados projetos com “roupagem de inovação”, quando na verdade, quase sempre tais inovações servem para mascarar e legitimar velhas práticas pedagógicas, que são apresentadas verticalmente a nós professores, alunos e comunidade escolar, só nos resta aceitar quando o ideal é que esta deva ser assumida de forma espontânea para que haja mudanças verdadeiras. Fica claro então, que nessa perspectiva, “em nome da inovação, têm-se legitimado propostas conservadoras, homogeneizado políticas e práticas e promovido a repetição de propostas que não atendem a diversidade dos contextos sociais e culturais” (MESSINA, 2001, p. 206).

Outro fato que nos chama a atenção nas tentativas de inovação educacional é que no Brasil a descontinuidade de projetos educacionais é uma prática bastante comum, sendo estes implementados e substituídos de acordo com as mudanças de governo vigente, sem a devida análise crítica de sua efetividade.

Messina (2001, p. 206), ao questionar com que sentido a inovação é trazida para o meio educacional, afirma que esta é “normalmente assumida como um fim em si mesmo e como solução para todos os problemas educacionais sejam estes estruturais ou epistemológicos”. O propósito da inovação não é ser o foco da mudança, mas sim proporcionar a valorização da escola, dos professores, dos alunos e sistemas de ensino.

Partindo desse pressuposto é necessário atentar para o fato de que a inovação ou qualquer ação inserida dentro do contexto educacional é permeada de intencionalidade, de pretensões, de interesses implícitos e como tal deve ser vista como mudança social dentro do contexto no qual está inserida. Esta deve ser pensada de forma consciente buscando a melhoria da ação educativa, buscando realizar mudanças que devem estar voltadas para o interior da escola, das necessidades da comunidade escolar e em especial dos estudantes, sendo necessário que todos os seus atores participem de forma ativa no processo de busca de soluções para os problemas que atingem a comunidade escolar.

Ainda segundo Messina (2001), para que se torne um veículo de mudanças verdadeiras no âmbito educacional, a inovação deve ser considerada um processo, uma atitude, devendo ser uma ação que motive e que requer esforço, reflexão e avaliação permanente por parte dos atores que participam do processo inovador.

Carbonel (2002), sugere que a inovação no processo educacional deve trazer uma ruptura com as práticas anteriores, buscando mudanças no processo de ensino e aprendizagem. Inovar em educação, portanto, deve apresentar algumas características essenciais:

- Traz algo de novo;
- Envolve mudança intencional e evidente;
- Exige um esforço deliberado e consciente adaptado;
- Supõe persistência da parte dos atores;
- Deseja o melhoramento da educação
- Mobiliza o sujeito a avaliação;
- Provoca formação reflexiva. (CARBONEL, 2002, p.52)

Os processos de inovação educacional podem ser efetivados através de alguns elementos que compõem as ações pedagógicas, tais como, a organização curricular, métodos e técnicas de ensino, materiais instrucionais e tecnologia educacional, além da avaliação educacional e relação professor-aluno.

Segundo Hernandez (2000), a inovação escolar é efetivada quando:

- Existem canais de comunicação entre o planejador e aqueles que executarão a inovação;
- Os conflitos sejam interpretados como sinônimo de que a inovação é necessária devendo ser recebidos de forma positiva e não sendo eliminados por decretos;
- Facilita-se todo tipo de informação que esclareça o sentido da inovação para todos os grupos envolvidos;
- A revisão de uma inovação deve ser realizada de forma contínua, principalmente se se referir a uma adoção curricular;
- Uma inovação pode levar ao questionamento de todo sistema, o que implica a ideia de revisão contínua. (HERNANDEZ, 2000, p. 22)

A implantação de uma proposta educacional inovadora passa basicamente por três fases: A fase de inicialização, que leva adoção da inovação; A implementação, que dura mais ou menos dois ou três anos e envolve as primeiras tentativas de introduzir as novas ideias ou reformas em prática; A continuação, que se refere à incorporação e institucionalização das rotinas, nessa fase fica clara se a mudança foi efetivamente construída ou se será descartada (FULLAN, 2001).

A fase de continuação da inovação é bastante influenciada pelo fato do conceito de inovação ser polissêmico, ou seja, não tem o mesmo significado e efeito para todas as pessoas que participam de processo de mudança, nos professores, por exemplo, pode despertar diferentes atitudes, podendo ir da aceitação à resistência passando a rejeição total.

Segundo Fullan (2001) para que as inovações sejam bem sucedidas se faz necessário deixar claro e explícito que existe a necessidade de mudança, esclarecer sobre as metas e objetivos da proposta e estabelecer condições de enfrentamento em relação às situações

complexas e as dificuldades que os atores enfrentarão na implantação e execução da proposta inovadora.

A inovação educacional só acontecerá de maneira efetiva se toda a comunidade escolar estiver envolvida, se os professores estiverem abertos e receptivos a mudança, procurando desenvolver atitudes otimistas e favoráveis à implantação, execução e manutenção da proposta inovadora.

Existem três possibilidades de inovação no campo educacional: aquelas que se relacionam a utilização de novos materiais, currículos e tecnologias; o uso das novas abordagens de ensino, estratégias e atividades; possibilidade de mudanças nas crenças e pressupostos, que são subjacentes as práticas pedagógicas (FULLAN, 2001).

Ainda, de acordo com Fullan (2001), dentre as possibilidades de inovação citadas, aquelas que se relacionam a utilização de novos materiais e tecnologias apresentam maior possibilidades de sucesso do que aquelas relacionadas às novas abordagens de ensino, as práticas ou mudança das crenças dos professores.

Em termos de currículo escolar, pode-se afirmar que este sempre foi um dos temas mais complexos dentro da problemática educacional, sendo sempre alvo de críticas e da necessidade de mudanças, visto que há certo consenso em se questionar a relevância na escolha dos saberes a serem abordados e como estes está contribuindo para a formação do jovem.

O ProEMI representa uma proposta que tem como objetivo o redesenho curricular, uma nova organização para o currículo escolar, nesse sentido tal programa apresenta um aspecto inovador, a medida que este é pensado através de diferentes formas de contemplar as diferentes formas de desenvolver todas as potencialidades dos jovens, levando em consideração todos os seus aspectos intelectuais, afetivos, corporais, simbólicos e éticos.

A inovação curricular segundo Carbonel (2002) deve partir do desejo de modificação de situações usuais do cotidiano escolar, isso significa introduzir mudanças visando produzir melhoria das ações educacionais. Do ponto de vista da organização curricular, Ferretti (1995), afirma que inovação curricular significa propor atividades que promovam a integração de conteúdos, levando em conta a proposição de conteúdos que derivam de outros referenciais para além do relacionado ao campo específico do conhecimento da área disciplinar, tais como, os conteúdos derivados de questões sociais, de meio ambiente e de questões culturais.

Segundo Hernandez (2000), as propostas de inovações curriculares podem assumir cinco dimensões que se referem às seguintes mudanças:

- Necessidade de que as pessoas avaliem de forma positiva e comprometam-se com sua prática pedagógica;
- Nos conteúdos do currículo, em sua sequenciação e nos materiais a serem utilizados;
- Na organização formal em que se desenvolve o ensino. Essa dimensão refere-se principalmente, às condições nas quais interagem os usuários de uma inovação;
- Nas funções e relações dos usuários envolvidos na inovação.
- No conhecimento e na compreensão que os usuários têm de diferentes aspectos da mesma, (fundamentação, valores, objetivos e estratégias para colocá-la em prática), o que implica aceitar que, se não existe uma compreensão real da mudança trazida por uma inovação, é difícil que esta gere o efeito desejado. (HERNANDEZ, 2000, p.28).

2.1 A inovação educacional e o papel do professor.

As propostas de inovação educacional são normalmente muito amplas e abordam uma série de fatores, dentre eles os mais comuns referem-se às mudanças curriculares e o papel do professor nesse processo. Em relação à ação do professor, se faz necessário uma discussão mais ampla acerca de alguns aspectos, tais como, o que é um professor inovador, a necessidade de se repensar a formação que estes recebem, se estão preparados para trabalhar na perspectiva da inovação, se sabem viver e lidar com os contextos de mudança, se existe, no ambiente escolar, condições para que sejam trabalhadas tais inovações.

A inovação no contexto do papel do professor deve ser um processo que envolva ação-reflexão, que ultrapasse o exercício contínuo das ações mecânicas tão comuns no cotidiano em sala de aula, para tal é necessário ter em mente que um professor inovador é aquele que pensa, reflete e planeja sua interação com o conteúdo, ou para com os alunos, deixando claro qual a intencionalidade do processo de inovação, a quem se destina realmente esse processo.

Um professor inovador é aquele que entende e fundamenta sua prática pedagógica através da reflexão e da ação, adotando posição crítica em relação a sua profissão, suas condições de trabalho e seu papel na formação de cidadãos críticos, ativos e comprometidos com a sociedade em que está inserido.

Segundo Contreras (2002), o professor reflexivo deve ser capaz de analisar criticamente as condições sociais e históricas em que suas práticas educativas adotadas estão inseridas, só assim será possível entender seu caráter político e ideológico.

Carbonell (2002) sugere que o desenvolvimento da inovação pelo professor é mais provável que aconteça quando este exerce sua prática com paixão e compromisso pelo magistério, objetivando construir uma ação educativa mais significativa entre professor, conteúdo e aluno.

O exercício da atividade docente assume a necessidade de caráter inovador se levamos em consideração as inúmeras mudanças que ocorreram na sociedade e no mundo, e o conhecimento científico e a tecnologia faz parte dessa mudança. Tais mudanças trazem consequências nas relações interpessoais e na forma como lidamos com o uso das inovações tecnológicas e suas consequências para a sociedade.

Atualmente, as novas demandas sociais exigem docentes cada vez mais capacitados humana e profissionalmente, que atuem de maneira questionadora e tenham a capacidade de reformulação tanto de suas crenças quanto de sua prática pedagógica de modo a se adequar as exigências e necessidades de formação desse novo jovem. Diante desse fato, é imprescindível uma mudança de postura por parte dos professores, que não sejam meros executores de sua prática, que vão além da transmissão de conteúdos, que procurem se adequar às necessidades do aluno, à realidade vivenciada por este fora da sala de aula, ao seu cotidiano.

Segundo Carbonell (2002) as tentativas de inovação na estrutura escolar não são algo novo, são na verdade bastante recorrentes estas se dão através de atualizações curriculares, inserção de novas práticas didático-pedagógicas, sem, no entanto, representarem mudanças significativas. São mudanças superficiais, “epidérmicas”, haja vista, o processo real de mudança estar atrelado à ruptura epistemológica, que implicaria mudança de postura e perpassa ideologias dos sujeitos envolvidos no processo de mudança.

A inovação realmente ocorre quando consideramos em toda sua essência a dimensão humana, política e ética de todos os atores envolvidos no processo educacional, o fato de se adotar o uso de recursos tecnológicos diferenciados ou ainda metodologias com alcunha de inovadoras não se constitui um processo de inovação real, pois inovar requer mudança de mentalidade e pressupõe ruptura por dentro, é necessário se libertar das amarras com o estabelecido. (FARIAS, 2006)

Não resta dúvida que o papel do professor é de suma importância no processo de inovação escolar, mas também fica claro que é necessário repensarmos a formação destes profissionais, tanto a inicial quanto a continuada. A formação inicial dos professores na maioria dos casos ocorre pautada em modelos tradicionais de racionalidade técnica e pedagogias tecnicistas, onde prevalecem as técnicas mecanicistas e puramente empíricas. Em relação à formação continuada, um dos grandes problemas da implantação de projetos de inovação é o fato de que na maioria dos casos os professores não recebem cursos de capacitação para trabalharem com as propostas inovadoras, estas são apresentadas e a estes resta o processo de adaptação e execução dos projetos sem o apoio devido.

Diante dos fatos elencados, é possível afirmarmos que o professor não está preparado para inovação, na realidade estes são vistos como reprodutores de ideias e não como agentes ativos do processo, de suas práticas e de seu próprio conhecimento, são capazes de aplicar técnicas, mas não de elaborá-las. (RAUTH, 2015)

Inovação não é algo fácil, em geral os professores representam a parte mais afetada em qualquer processo dessa natureza. Sendo assim a necessidade de envolvê-los em todas as etapas de elaboração e execução é imprescindível. Quando o professor não se sente parte do processo de elaboração da proposta inovadora, existe a grande possibilidade deste não aderir a tal proposta, seja por não compreendê-la ou ainda por não concordar com a mesma.

Como citado anteriormente, normalmente propostas de projetos educacionais são postas de forma vertical, sem a participação dos professores especialistas, fora do contexto escolar, já vêm prontas e muitas vezes fora do contexto real das necessidades e especificidades da comunidade escolar que vai ser aplicada, ou ainda são concebidas dentro do contexto escolar, mas em ambas as situações sem a participação do professor.

Segundo Carbonell (2002) as chances de sucesso em projetos de inovação escolar aumentam quando a intenção de mudar vem do interior do sistema de ensino, de forma livre e espontânea e não é pressentida pelos professores como uma imposição.

Além da falta de participação dos professores na elaboração das propostas de inovação, existe ainda certa desconfiança por parte destes nas inúmeras propostas de inovação que surgem nas escolas, isso pode ser explicado pelo fato de que na maioria das vezes, tais propostas não geram realmente melhorias na qualidade de ensino e aprendizagem dos alunos, representa na verdade manifestação política, econômica e ideológica do plano de governo vigente, não existe uma segurança na continuidade dos projetos e a impossibilidade de se analisar e corrigir seus efeitos quando necessário gera insegurança e descrença no processo.

Segundo Garcia (2009), existe na perspectiva da ação do professor, uma série de fatores que dificultam a implantação e sucesso dos projetos de inovação educacional, tais fatores abrangem principalmente: questões pessoais (falta de interesse em participar do projeto, medo e insegurança), profissionais (falta de estímulo, falta de apoio e de tempo, excesso de trabalho, falta de treinamento, falta de liderança e boa vontade da gestão escolar) e contextuais (falta de recursos financeiros, falta de recursos materiais, incapacidade de manter a inovação, questões políticas e legislação).

De modo geral existe certa resistência à implantação de propostas inovadoras, gerando tensões, conflitos e inseguranças em toda a comunidade escolar (MESSINA, 2001). Segundo Carbonell (2002), o professor tem um papel muito importante para que as inovações e

mudanças dentro do contexto escolar ocorram de modo efetivo, para que tais mudanças não ocorram de modo superficial, que não seja algo com cara de novo, no entanto, revestido do antigo, que seja na verdade uma proposta que estabeleça transformações do ponto de vista didático-pedagógico que representem as verdadeiras mudanças no processo de ensino e aprendizagem, com o intuito de melhorar a qualidade do ensino e da educação.

Segundo Carbonell (2002), mudanças reais e significativas na educação somente ocorrerão através de uma ruptura de caráter epistemológico na prática pedagógica do professor. É necessário levar em consideração o contexto em que este profissional está inserido, quais suas crenças e ideologias, haja vista sua prática pedagógica ser uma construção individual e ao mesmo tempo coletiva, portanto, sua história de vida é fator preponderante nas escolhas de parâmetros individuais ou coletivos que nortearão suas escolhas didáticas.

Em suma, as propostas de inovação educacional exigem um professor que adote como meta a criticidade e desenvolva a capacidade criativa, é necessário que este vivencie a inovação. Para se atingir o objetivo de profissionais com essa característica, é necessária a adoção de modelos de formação pautados na necessidade de inserção de teorias e práticas inovadoras que permitam ao professor desenvolver sua capacidade profissional enquanto agente intelectual e crítico do processo educativo (RAUTH, 2015).

2.2 A inovação no ensino de Ciências

O ensino de ciências tem como objetivo contribuir para a formação de indivíduos capazes de exercer a cidadania de forma responsável, solidária e participativa. Para que isso seja possível, este deve receber uma educação científica que proporcione a incorporação de conhecimentos científicos indispensáveis que promova à tomada de decisões que envolvem questões sociais considerando seus múltiplos aspectos: éticos, sociais, políticos, culturais e econômicos.

Praia, Gil-Pérez e Vilches (2007), afirma que a participação para a cidadania nas decisões que envolvem questões do desenvolvimento técnico-científico de forma responsável e visando o bem social, devem estar imbuídas de um mínimo de formação científica que proporcione a compreensão dos problemas e das opções que cada decisão acarreta, seus aspectos positivos e negativos e principalmente seus efeitos em longo prazo.

Na realidade o ensino de ciências que vivenciamos continuamente em nossas escolas não proporciona ações que busquem alcançar os objetivos elencados acima, estes continuam sendo descritos segundo estudos realizados por autores como Krasilchik (1987); Chassot

(2014); Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), como predominantemente teórico, descontextualizado e a-histórico, muito distante da realidade do interesse do aluno.

O ensino de Ciências está demasiadamente centrado na abstração dos conteúdos que na maioria das vezes são de difícil compreensão para os alunos, por outro são também vazios de significados, pois são pautados em uma organização curricular que prioriza conteúdos abordados através do uso excessivo de fórmulas e repetição de exercícios de forma mecânica não levando o aluno ao aprofundamento e diálogo construtivo que o prepare para viver e atuar em um mundo pluricultural.

Neste sentido, Praia et al. (2007), sugerem que uma educação científica pautada exclusivamente em aspectos conceituais, não desenvolve satisfatoriamente a aprendizagem conceitual, os estudantes se desenvolvem melhor quando participam de investigações científicas acerca da natureza da ciência e desenvolvem melhor a sua compreensão conceitual.

Ainda segundo Praia et al. (2007), é necessário superar o reducionismo conceitual e abordar o ensino das ciências como atividade que se aproxima da investigação científica, neste sentido se faz necessário compreender o papel da natureza da ciência na educação científica e na tomada de decisões que envolvem as relações científico-tecnológicas no âmbito do interesse social.

Cachapuz e Praia (2004), afirma que é necessário romper com a ideia da natureza da ciência enquanto natureza autônoma, que se impõe de forma absoluta aos seres e as coisas, de sentido autoritário, reducionista e determinista. É necessário compreender a ciência a partir de posicionamento pós-positivista, compreendida como uma forma de valorizar o conhecimento científico, “envolvendo sempre, de algum modo, na sua construção, uma confrontação com o mundo, dinâmico, probabilístico replicável e humano” (CACHAPUZ; PRAIA, 2004, p.370).

Para Valente (1993), tanto a Ciência quanto a educação científica estão permeadas de uma ampla gama de crenças e valores que sustentam as nossas posições em torno de uma variedade de questões e de formas de abordar e resolver problemas. Ainda segundo essa autora, existe um nível diferente de percepções envolvidas quando se fala nos valores e crenças na Ciência e daqueles envolvidos no ensino das Ciências:

Num primeiro, o nível do que se ensina sobre a ciência e do que se pensa sobre a educação; num segundo, o nível das crenças inerentes à própria ciência, sobre a ordem e a inteligibilidade do mundo; na educação, a escolha do currículo e o valor a atribuir ao ensino das ciências; num terceiro nível dentro do próprio ensino das ciências, a escolha dos tópicos considerados mais pertinentes e num quarto nível, o do modo como os assuntos são ensinados refletindo os valores da sociedade filtrados pelo professor (VALENTE, 1993, p.8).

Em relação ao papel da natureza da ciência Acevedo et al. (2002), chama a atenção para o fato dos currículos de ciências priorizarem os conteúdos conceituais em detrimento dos conteúdos processuais, deixando de lado a formação que objetive a construção científica. Segundo esse autor, tal postura no ensino da ciência acaba promovendo a existência de mitos e crenças que transmitem uma visão da ciência distante da forma como se constroem e evoluem os conhecimentos científicos.

Uma visão inadequada da ciência, empobrecida e distorcida acaba produzindo desinteresse por parte dos alunos em relação ao estudo da ciência, gerando obstáculos à aprendizagem e contribuindo para os índices de evasão e repetência escolar, desta forma, o ensino de ciência reduzido à apresentação de conhecimentos já elaborados, não permite que os estudantes tenham contato com as atividades características da atividade científica (GIL-PÈREZ et al., 2001).

A visão que ainda prevalece entre os estudantes acerca da ciência corresponde ao realismo ingênuo e está atrelada a visão que os professores apresentam assim como também, o currículo oculto disseminado através dos livros didáticos e manuais escolares e até mesmo através dos meios de comunicação de massa.

Algumas dessas visões são bem conhecidas e referem-se segundo Cachapuz et al. (2004), a: a) uma visão antropocêntrica, em que o homem controla a natureza e não faz parte dela; b) cientificismo, referindo-se as ilimitadas possibilidades do método científico; c) o ideal analítico, em que o todo seria melhor compreendido por suas partes; d) visão mecanicista do método, que leva a crença da existência de um único método linear de se chegar as ideias científicas; e) realismo ingênuo, que afirma que as ideias científicas seriam a reprodução precisa da natureza; f) dimensão axiológica, que propicia a formação da consciência ética e a reflexão sobre os valores desenvolvidos na ciência escolar.

Uma nova imagem da natureza da ciência poderia contribuir para a melhoria da educação científica, rompendo com o estigma das visões empobrecidas acerca da ciência e superando as ideias distorcidas que dificultam a imersão numa cultura científica que proporcione a compreensão do papel da ciência, da tecnologia e de suas relações e implicações sociais (CACHAPUZ et al., 2004; GIL-PÈREZ et al., 2005; PRAIA et al., 2007).

O advento da universalização do acesso à educação embora represente algo bom tendo em vista que garante educação para todos “com vistas a aquisição e renovação das competências necessárias a participação sustentada na sociedade do conhecimento” (PRAIA, et al., 2007), traz também uma série de problemas no sentido de garantir a permanência do estudante na escola e o sucesso deste na progressão dos estudos. Diante dessa realidade torna-

se bastante claro que algumas questões são bastante complexas quando se referem ao âmbito educacional de modo geral assim como também no ensino de ciências.

Questões como o currículo de ciências (o que ensinar), metodologias de ensino e aprendizagem (como ensinar), a formação de professores de ciências, as condições de trabalho do professor, as condições estruturais do espaço físico escolar, a falta de material didático, carga horária insuficiente para o ensino de ciências e os objetivos de se ensinar Ciências, são algumas das questões mais relevantes e que impedem um ensino de ciências de qualidade e que, portanto, precisam ser discutidas.

Tendo em vista que o nosso trabalho discute sobre a necessidade de se repensar o ensino de Química no ensino médio e a proposta de redesenho curricular do ProEMI discutir a possibilidade de redesenho curricular deste em uma perspectiva inovadora, faremos uma breve discussão acerca de algumas metodologias utilizadas no ensino de ciências e particularmente do ensino de Química na perspectiva da inovação no ensino de ciências.

Um dos grandes temas polêmicos em educação diz respeito ao que ensinar, ou seja, a organização curricular. Milner (1986), ao falar de currículo afirma que só faz sentido uma determinada área de conhecimento ser contemplada em uma estrutura curricular se: essa área contribui com conhecimentos, competências e perspectivas que nenhuma outra permite; esses aspectos não podem ser adquiridos informalmente, mas sim via instrução formal e por fim se é importante e tem valor adquirir tais conhecimentos, competências e perspectivas.

A ideia de currículo, sempre está relacionada com alguma forma de poder, pois não existe neutralidade no currículo, este representa um veículo da ideologia, da filosofia e da intencionalidade educacional. Para Sacristán (2000):

O currículo é uma práxis antes que um objeto estático emanado de um modelo coerente de pensar a educação ou as aprendizagens necessárias das crianças e dos jovens, que tampouco se esgota na parte explícita do projeto de socialização cultural nas escolas. É uma prática, expressão, da função socializadora e cultural que determinada instituição tem, que reagrupar em torno dele uma série de subsistemas ou práticas diversas, entre as quais se encontra a prática pedagógica desenvolvida em instituições escolares que comumente chamamos de ensino. O currículo é uma prática na qual se estabelece diálogo, por assim dizer, entre agentes sociais, elementos técnicos, alunos que reagem frente a ele, professores que o modelam (SACRISTÁN, 2000, p.15).

A construção ou a elaboração de modelos e de propostas curriculares representa sempre um processo dotado de intencionalidades, na maioria das vezes não é algo claro e transparente e pode significar um instrumento de manutenção de classes sociais. Neste sentido, o currículo é um processo que vai definir que tipo de sociedade e de cidadão se quer construir, o que a escola faz para quem faz ou deixa de fazer. É na construção, ou definição das propostas que são selecionados conteúdos, que vão ajudar as pessoas a entenderem

melhor a sua história e a compreenderem o mundo que as cercam, expectativa de contextualização, desconsiderando os saberes locais e não científicos.

A realidade que se apresenta em relação ao currículo para o ensino de ciências, nos mostra que os conteúdos e a temáticas selecionadas continuam as mesmas, sem sofrer grandes alterações, continuam desconsiderando saberes locais e não científicos estes continuam descontextualizados.

Mesmo se considerarmos os impactos decorrentes do avanço científico e tecnológico no modo de vida individual e coletivo da sociedade, a exigência de um novo sujeito capaz de ler e compreender as relações entre ciência e tecnologia e principalmente suas implicações sociais não são levadas em consideração no momento de elaboração de propostas curriculares, assim como a importância que os conteúdos científicos assumem nos currículo escolares. Sobre esse fato Praia et al. (2007), afirma:

Quem tem a responsabilidade de elaborar os currículos (dos ensinos básico e secundário) ainda não levou a sério que o eventual entusiasmo dos alunos por estudos de ciência não decorre nem naturalmente nem inevitavelmente, como que por estágio, dos sucessos científico/tecnológicos. O caráter acadêmico e não experimental que marca em grau variável os currículos de ciências e o seu ensino é porventura, o maior responsável pelo desinteresse dos jovens alunos por estudos de ciências (CACHAPUZ et al, 2004, p. 368).

Neste sentido, uma proposta curricular que busca em uma perspectiva inovadora, visando o sujeito proposto acima, segundo Fullan (1977), pode apresentar cinco dimensões no que se referem as mudanças: nos conteúdos do currículo, em sua sequência e nos materiais a serem utilizados; na organização formal e no meio físico em que se desenvolve o ensino; nas funções e relações dos usuários envolvidos na inovação; no conhecimento e na compreensão que se tem dos diferentes aspectos da inovação (fundamentação, valores e objetivos) e por fim é necessário que as pessoas avaliem positivamente e comprometam-se com sua prática.

Segundo Schnetzler (2014), a tentativa de se repensar a estrutura curricular do ensino de ciências não é algo recente, é na realidade objeto de estudo de inúmeras pesquisas que propõem currículos inovadores que enfatizam a experimentação, a contextualização do conhecimento químico, a interdisciplinaridade, e a promoção de aprendizagem significativa nos alunos.

Santos (2007), afirma que propostas curriculares inovadoras são vistas como possibilidades de mudanças na forma como o ensino de ciências é abordado no ensino médio ao relacionar as questões sociais e a formação para a cidadania, como pressupostos básicos para a “melhoria da aprendizagem, na significação dos conteúdos escolares com benefício

para os estudantes, os professores e a sociedade em geral à medida que a educação básica tem como principal objetivo a formação para a cidadania” (SANTOS, 2007, p. 15).

A perspectiva de um currículo inovador preconiza a ideia de que é necessário aprender a inovar para que a escola possa acompanhar as mudanças que ocorrem no âmbito científico e tecnológico e principalmente que os estudantes possam se posicionar frente a tais mudanças que envolvem a sociedade.

Segundo Cachapuz et al. (2011) a inovação educacional deve ser um processo epistemológico e, portanto, deve ser entendida para além do perfeição de técnicas ou habilidades que levam ao processo mecânico e sem significado de conteúdos científicos, é primordial que haja então uma necessária renovação no ensino em ciências.

Para Carbonell (2002) a inovação educacional só acontece com a ruptura das concepções pedagógicas tradicionais, não querendo com isso afirmar que deve-se anular a tradição e sim compreende-la como condição para que se possa desconstruir práticas alicerçadas no conservadorismo.

Trabalhos de pesquisa mais recentes realizados por Maceno e Guimarães (2013), Rauth e Guimarães (2014) e Rauth (2015) sobre a inovação no ensino de química e as abordagens consideradas inovadoras na concepção de professores de Química, apontam a contextualização e a interdisciplinaridade como possibilidade de abordagem de conteúdos de Química como forma de superar o ensino fragmentado, focado apenas na memorização de fórmulas e conceitos. Apontam ainda, como possibilidades de inovação as inter-relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, a importância da experimentação com caráter investigativo e por fim, trabalhar a ciência numa perspectiva histórica.

A interdisciplinaridade e contextualização proporcionam uma abordagem de conteúdos de Ciência que se contrapõe a prática pedagógica tradicional, além de promover relações entre as diversas áreas do conhecimento, com o objetivo de superar a organização de conteúdos de forma compartimentada e distantes da vida cotidiana do aluno.

Os documentos oficiais como os PCNEM e o PCN⁺ (Parâmetros Curriculares do Ensino Médio), apresentam orientações e sugestões para que se trabalhe em uma perspectiva interdisciplinar com o objetivo de proporcionar e facilitar a comunicação entre as diferentes áreas do conhecimento, buscando proporcionar uma nova perspectiva de ensino e aprendizagem na formação do aluno. A abordagem interdisciplinar, neste contexto, supera a abordagem linear do conteúdo e proporciona aos estudantes um conhecimento integral e não mais somente específico e fragmentado. Nesta perspectiva os PCNEM, consideram que:

[...] a interdisciplinaridade não tem a pretensão de criar novas disciplinas ou saberes, mas utilizar os conhecimentos de várias disciplinas ou saberes, para resolver o problema concreto ou compreender um determinado fenômeno sob diferentes pontos de vista. Em suma, a interdisciplinaridade tem função instrumental. Trata-se de recorrer a um saber diretamente útil e utilizável para responder a um saber às questões e aos problemas sociais contemporâneos (BRASIL, 1998, p.34-36).

A interdisciplinaridade é uma forma de superar a fragmentação entre as diversas disciplinas que compõe o currículo escolar, oferecendo uma nova postura diante do conhecimento, permitindo um diálogo entre as disciplinas relacionando-as entre si e proporcionando a compreensão da realidade vivenciada pelo estudante, visando a construção de um ser humano integral.

Os PCNEM quando tratam do ensino de Química sugerem que “o conhecimento químico não deve ser entendido como um conjunto de conhecimentos isolados, prontos e acabados, mas sim uma construção da mente humana em contínua mudança” (BRASIL, 1998, p. 243).

As orientações curriculares para o ensino médio no que tange ao ensino de Química afirmam que a contextualização e a interdisciplinaridade devem ser consideradas como eixos centrais sob os quais deve ser organizada e estruturada as propostas curriculares e na abordagem de conteúdos, buscando dar prioridade às situações trazidas pelos estudantes de sua vida cotidiana ou aquelas que são elaboradas por meio das experiências vivenciadas em sala de aula.

As orientações propostas pelos PCNEM procuram defender a ideia de que os conteúdos químicos devem ser abordados através de temas sociais atrelado aos conhecimentos teóricos, que possibilitem a contextualização dos conteúdos químicos tornando-os relevantes para o estudante.

No Brasil, nos últimos anos, vários projetos de ensino de Química foram elaborados e desenvolvidos por professores pesquisadores que oferecem formas diferenciadas de organização de conteúdos e metodologias, oferecendo aos professores, alternativas e sugestões de propostas de ensino. A seguir são destacadas algumas das propostas desenvolvidas na perspectiva da interdisciplinaridade e contextualização de conteúdos de Química citadas por Santos (1992):

- As propostas desenvolvidas por Lutfi (1988, 1992);
- O Projeto de Ensino de Química e Sociedade (Pequis) da Universidade de Brasília (MÓL; SANTOS et al., 2003, SANTOS; MÓL et al., 2003, 2004, 2005) organizam os conteúdos de ensino a partir de temas dos quais vão emergir os conhecimentos químicos da base comum;
- O Centro de Ensino de Ciências de São Paulo (Cecisp), Unidades Modulares de Química (AMBROGI et al., 1987), que trata dos conceitos fundamentais da

Química, fazendo uma abordagem dos conhecimentos químicos vinculados a temas tecnológicos;

-O Grupo de Pesquisa em Ensino de Química da USP (GEPEQ) (1993, 1995, 1998), que estrutura os conceitos químicos com base em teorias cognitivistas, rompendo com os programas tradicionais.

-Outras possibilidades de organização curricular são sugeridas por meio de atividades experimentais, como os materiais de Maldaner (1992), Romanelli e Justi (1997) e Schenitzer et al. (1986).

-As Situações de Estudo, que consiste em uma sugestão de reorganização curricular desenvolvida pelo Gipec-Unijuí (Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências, da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Unijuí). Esta proposta articula saberes e conteúdos de Ciências entre si e com os saberes cotidianos em situações reais de vivência dos alunos. Desse modo, os conhecimentos científicos são recontextualizados, o que permite uma abordagem com característica interdisciplinar, inter complementar e transdisciplinar.

-Unidades de Aprendizagem (GALIAZZI et al., 2004), que tem como alicerce três macro estruturadores: a problematização do conhecimento inicial do grupo, o questionamento dialógico e a argumentação (SANTOS, 1992, p.12; SILVA, 2008).

Diante dos fatos elencados, compreendemos que trabalhar o ensino de Química em uma perspectiva interdisciplinar e contextualizada, pode ser considerado uma inovação, medida que propõe novas abordagens para o tratamento conceitual e pressupõe metodologias diferenciadas daquelas usualmente utilizadas na abordagem tradicional. Além do fato de não se restringir a organização tradicional dos conteúdos presentes nos livros didáticos e manuais escolares.

Segundo Silva (2008) trabalhar nessa perspectiva requer um professor que apresente uma postura que vá além do que está descrito nos PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais). É necessário que ele assuma uma atitude endógena e que faça uso de metodologias didáticas adequadas para essa perspectiva. É através do ensino interdisciplinar e contextualizado, dentro do aspecto histórico-crítico, que os professores possibilitarão aos seus alunos uma aprendizagem eficaz na compreensão da realidade em sua complexidade.

Além das ideias elencadas sobre a importância da interdisciplinaridade e da contextualização como propostas de abordagem curricular que se apresentem como práticas inovadoras no ensino de ciências de modo geral e particularmente no ensino de Química, pesquisas da área de educação em ensino de ciências, ao longo das últimas décadas do século passado e início deste, apontam o enfoque CTS como uma possibilidade deste proporcionar aos sujeitos o acesso à produção científica e à apreensão de seus conceitos, proporcionando com esse conhecimento, compreender os fenômenos cotidianos e as inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

O Movimento CTS surgiu na Europa e posteriormente nos Estados Unidos inicialmente como críticas a visão deformada que se tinha da ciência, vista como atividade neutra, de caráter salvacionista e isolada de outros contextos. Embora esta época se

caracterize por grandes descobertas científicas, por outro lado questiona-se o mau uso e as consequências de tais descobertas tecnológicas. Somente a partir das últimas décadas o movimento CTS despertou a atenção de educadores com o objetivo de redirecionar o ensino de ciência, com o objetivo de melhorar e tornar significativa a aprendizagem dos estudantes.

Uma abordagem CTS no ensino de Química proporciona aos estudantes os conhecimentos necessários para que estes compreendam questões relativas à ciência e a tecnologia e como estas se relacionam em um contexto social com implicações econômicas e políticas, de tal forma que possam refletir, e discutir e opinar nas questões envolvidas na tríade CTS.

Martins e Paixão (2003) afirmam que os estudos CTS na área de educação preconizam uma nova imagem da ciência e da tecnologia nas suas relações com a sociedade e o ambiente, mediante a organização de programas e de materiais orientados para alcançar objetivos específicos.

A abordagem de ensino pautado no modelo CTS proporciona uma nova dimensão ao contexto da formação do indivíduo através de uma perspectiva inovadora, pois traz para o espaço educacional o desenvolvimento da alfabetização científica (DIAZ, 2003).

2.3 - O MOVIMENTO CTS: CIÊNCIA, TECNOLOGIA e SOCIEDADE.

São apresentadas a seguir as principais ideias sobre a implantação do ensino de CTS. Procurou-se abordar uma perspectiva histórica acerca do surgimento e objetivos do movimento CTS seguido da caracterização e pressupostos deste enquanto possibilidade metodológica de proposta de ensino das Ciências.

As proposições aqui discutidas são resultado de extensa revisão bibliográfica através de consulta da literatura nacional e internacional que discute a temática CTS. Procurou-se para tal, uma série de periódicos e artigos publicados que tratam das diversas possibilidades do ensino de ciências e de Química na perspectiva CTS.

Além de artigos em periódicos, atualmente encontramos uma série de livros que tratam dos pressupostos do ensino CTS e outros que apresentam propostas de ensino com esse enfoque, estes também foram consultados.

Como critério de seleção de material bibliográfico procurou-se aqueles que tratam de alguns aspectos específicos do Ensino CTS, tais como, pressupostos teóricos, objetivos, abordagens metodológicas através do uso de temas sociais, estratégias de ensino, processos de avaliação, formação de professores e condições para implantação do ensino CTS.

2.3.1 Os estudos CTS

A ciência e a tecnologia sempre influenciaram sobremaneira o mundo em que vivemos. Estas sempre foram consideradas fatores determinantes para o progresso e o bem-estar social. Tal valorização tem sido intensificada consideravelmente nas sociedades modernas transformando-se em um dos aspectos marcantes de muitas sociedades através de seu papel transformador, pois segundo Mayor (1999, p. 9), “a ciência aproximou o longínquo, alargou os limites do nosso conhecimento do infinitamente grande ao infinitamente pequeno, do mundo inerte ao mundo vivo”. Ela conquistou o poder de não só modelar as nossas vidas, mas também de modificar a vida.

A visão clássica do papel da ciência e da tecnologia na sociedade é alicerçada na concepção triunfalista e essencialista pautadas no modelo linear de progresso que propõe a ideia de que “+ ciência = + tecnologia = + riquezas = + bem-estar social” (CEREZO, 1999, p.42).

Nessa visão clássica da ciência, a sociedade deve ser relegada somente a condição de usuária, cabendo aos especialistas a busca pela verdade através do conhecimento científico, sendo este livre de interferências de valores sociais. Da mesma forma a tecnologia deve ser autônoma transmitindo melhoria social. Ciência e tecnologia são apresentadas como formas autônomas da cultura, como atividades valorativamente neutras, como uma aliança heroica de conquista cognitiva e material da natureza (PALACIOS et al, 2003).

A crença no cientificismo deu a origem ao mito salvacionista da ciência e da tecnologia que tende a considerá-las como solução para todos os problemas sociais da humanidade. Outra consequência do cientificismo é o mito da neutralidade científica que propunha que o conhecimento científico e a produção tecnológica deviam estar nas mãos de especialistas, portanto, cabia à sociedade usufruir desse conhecimento sem, no entanto, interferir ou opinar no processo de tomada de decisão sobre o conhecimento acumulado e seu uso (BAZZO, 1998; JAPIASSU, 1999).

Neste contexto, as relações entre ciência e tecnologia eram consideradas sob a ótica da isenção de intencionalidade, portanto, sem levar em conta que esta na verdade interfere diretamente no ambiente e nas relações sociais. O cientificismo tem uma função ideológica de dominação à medida que o aparato científico e tecnológico garante posições de poder entre países e afeta diretamente as pessoas participantes dessa relação (SANTOS; MORTIMER, 2000).

Entre os anos de 1914 a 1945, que correspondem à primeira e segunda guerras mundiais, respectivamente, a humanidade presenciou a maior revolução científica da História. Particularmente durante a Segunda Guerra é observado um intenso otimismo e credibilidade sobre o sucesso da ação da ciência e da tecnologia, tendo em vista que as descobertas científicas da época propiciaram a vitória da mesma e posteriormente incentivaram o investimento e o financiamento para produção de armamentos que ajudariam a vencer a Guerra Fria e as Guerras da Coreia e do Vietnã.

Dentre os progressos alcançados pela ciência e a tecnologia ficam evidenciados fatos como a corrida armamentista e por políticas governamentais que proporcionaram a criação de projetos científicos como o Projeto Manhattan para a construção da bomba atômica.

Embora a Segunda Guerra tenha posto a ciência e a tecnologia em um patamar de sucesso o que deixa claro a necessidade de apoio incondicional acerca de suas ações, fatos como desastres ambientais, tais como, derramamento de petróleo, resíduos contaminantes, uso de inseticidas e o envenenamento por estes, acidentes nucleares em reatores civis de transporte militar, dentre outros, exigiu uma atitude crítica e consciente acerca da necessidade de se pensar uma nova política que regule as relações da ciência e da tecnologia com a sociedade, visando o bem comum.

Os anos de 1960 e 1970 são marcados por um sentimento social de dúvida sobre o papel puramente benfeitor da ciência e da tecnologia que questiona as consequências negativas do uso das mesmas. Surgem grupos sociais preocupados com questões ambientais e ecológicas, como o uso de armas químicas e biológicas. A ampliação do uso e do poder destrutivo das armas nucleares fizeram com que os movimentos ambientalistas e da contracultura questionassem a visão positivista da ciência e procurassem apontar a necessidade de se perceber e trabalhar novas relações entre a ciência e a tecnologia que envolvesse os interesses e a participação da sociedade no processo decisório.

Alguns eventos como a publicação do livro *Silent Spring* escrito pela bióloga Raquel Carson em 1962 denunciando os riscos associados ao uso de inseticidas como o diclorodifeniltricloroetano (DDT) é apontado como pioneiro dos movimentos ecológicos atuais (AULER, 2007). A criação da Agência de Proteção Ambiental em 1970, o estabelecimento das Tendas da Ciência na Noruega e a formação dos Partidos Verdes particularmente na Alemanha, assim como alguns eventos no plano internacional como a Reunião da Conferência sobre o Entorno Humano das Nações Unidas em Estocolmo, em 1992 e a publicação do informe do Clube de Roma são referências para o movimento que surge denominado movimento CTS (COMEGNO, 2007).

Segundo Praia et al. (2007) Carson representa um ícone do movimento ecologista, pois seu livro teve grande influência no aparecimento de inúmeros grupos de ativistas que reivindicavam a necessidade de proteção ao meio ambiente, portanto, estando nas origens do movimento CTS.

A publicação da obra do historiador e filósofo da ciência Thomas Kuhn, intitulada *A estrutura das revoluções científicas*, também foi muito importante no movimento CTS à medida que discute a concepção tradicional da ciência, que é posta como sendo uma atividade neutra, onde se depositava uma confiança cega nos seus resultados positivos. (SANTOS; MORTIMER, 2000)

Lisingen (2007, p.8) afirma que é “através da obra de Thomas Kuhn que se toma consciência da dimensão social e das raízes históricas das ciências, desta forma, esta passa a ser encarada como um empreendimento social, sujeita a influências políticas, religiosas, ideológicas, econômicas e de valores”.

É neste contexto histórico que surge então, o movimento CTS pretendendo romper com as concepções tradicionais de ciência e tecnologia, proporcionando a participação da sociedade nas decisões concernentes ao uso dos aparatos tecnológicos através de mecanismos institucionais que possibilitem esta participação. O uso da expressão CTS tornou-se então bastante empregado para descrever as mudanças conceituais das relações entre ciência e tecnologia e suas implicações sociais, estas ocasionadas por uma nova visão sobre o papel das mesmas e contrárias a sua tradicional concepção essencialista e triunfalista. O movimento CTS se caracteriza como um movimento social mais amplo de discussão pública sobre políticas de ciência e tecnologia (CT) e sobre os propósitos da tecnociência (LINSINGEN, 2007).

Os estudos CTS representam um campo acadêmico e têm como objetivo “a busca da compreensão da dimensão social da ciência e da tecnologia através de suas relações e suas consequências sociais e ambientais” (PALACIOS, 2003, p. 125). A expressão CTS nas palavras de Von Linsingen (2007) abrange uma série de relações que envolvem,

Uma estreita associação com a percepção pública da atividade tecnocientífica, a discussão e definição de políticas públicas de CT, o ensino de ciências e tecnologia com pesquisa e desenvolvimento, a sustentabilidade, as questões ambientais, a inovação produtiva, a responsabilidade social, a construção de uma consciência social sobre a produção e circulação de saberes, a cidadania, e a democratização dos meios de produção (VON LINSINGEN, 2007, p.12).

Segundo PALACIOS et al. (2003, p.127), os estudos CTS e seus programas vêm se desenvolvendo desde sua origem em três direções:

- ✓ No campo da pesquisa, os estudos CTS têm sido colocados como uma alternativa a reflexão acadêmica tradicional sobre a ciência e a tecnologia, promovendo uma nova visão não essencialista e socialmente contextualizada da atividade científica;
- ✓ No campo da política pública, os estudos CTS têm defendido a regulação social da ciência e da tecnologia, promovendo a criação de diversos mecanismos democráticos que facilitem a abertura de processos de tomada de decisão em questões concernentes a políticas científico-tecnológicas;
- ✓ No campo da educação, esta nova imagem da ciência e da tecnologia na sociedade tem cristalizado a aparição de programas e materiais CTS no ensino secundário e universitário em inúmeros países (PALACIOS et al., 2003, p.127).

Os estudos CTS surgiram na América do Norte e na Europa partindo da mesma premissa, da crítica ao papel da ciência e da tecnologia na sociedade, entretanto, é possível identificar duas tradições tendo em vista estas apresentarem olhares diferenciados, dependendo de como se entende a contextualização da ciência e da tecnologia: uma de origem europeia e outra de origem americana (GARCIA et al., 2009). A conexão entre essas duas tradições pode ser mostrada através do chamado “silogismo CTS” que trabalha a partir de três premissas.

- A primeira premissa afirma que o desenvolvimento científico-tecnológico é um processo social delineado por fatores culturais, políticos, econômicos e epistêmicos. Esta premissa resume os resultados de pesquisa na tradição europeia.
- A segunda premissa afirma que a mudança científico-tecnológica é fator determinante que contribui para modelar nossas formas de vida e de ordenamento institucional. Esta premissa traduz a tradição norte-americana, que se apresenta com um caráter mais ativista e centrado nas consequências sociais e ambientais da mudança científico-tecnológica.
- A terceira premissa resume o que todos devem fazer partindo de um compromisso democrático e que tenha como objetivos a avaliação e o controle social do desenvolvimento científico-tecnológico, o que significa construir as bases educativas para a participação social formada, assim como criar mecanismos institucionais para tornar possível essa participação (CEREZO et al., 1996 p. 227).

Os estudos CTS carregam uma gama de situações complexas em relação aos problemas científico-tecnológicos abordados e sua relação com a sociedade, logo é necessário que se aborde os conteúdos científicos, mas de uma maneira que sejam contextualizados a partir de reflexões acerca de valores e entendendo a relação CT como uma atividade humana sujeita a interferências econômicas, sociais e políticas. A forma como se entende as relações CTS dentro dos conteúdos escolares derivam das tradições anteriormente citadas.

Segundo Comegno (2007), os estudos CTS surgem na Europa (tradição europeia) e na América do Norte (tradição americana). Estas duas tradições fazem críticas ao papel da ciência e da tecnologia na sociedade, no entanto, fazem uma releitura através de olhares diferentes.

2.3.2 O enfoque CTS no ensino de Ciências

Os objetivos e finalidades do ensino de ciências sempre foram bastante controversos, desde o século XIX “os propósitos que têm sido atribuídos variam desde a popularização científica até a defesa da formação especializada de cientistas” (SANTOS, 2007, p. 22).

É evidente que os referidos propósitos passam por um contexto sócio histórico. Conforme citado anteriormente, o movimento CTS teve origem por volta dos anos 1960 em decorrência dos problemas ambientais e sociais causados pelo uso da tecnologia de forma inadequada e irresponsável oriundos do pós-guerra.

Durante os anos de 1960 e 1970 o principal propósito do ensino de ciências era a formação especializada de cientistas, esse fato decorre do lançamento em 1957 do foguete russo Sputnik causando um grande impacto social e político no mundo, fazendo com que os Estados Unidos dessem início a uma campanha para formar jovens cientistas desde a escola secundária. O objetivo central era incentivar o ingresso dos alunos nos cursos de Engenharia e Ciências assim como, melhorar a qualidade do ensino de ciências nestas escolas.

Essa forma de encarar o ensino de ciências só alcançava uma mínima parcela da sociedade o que resultou posteriormente na formação de pessoas despreparadas para opinar e decidir questões referentes à ciência e a tecnologia, pois “a democracia pressupõe que os cidadãos, e não só seus representantes políticos, tenham capacidade de entenderem alternativas, e com tal base, expressar opiniões e, em cada caso tomar decisões bem fundamentadas” (CEREZO et al, 2003, p. 144).

Na década de 1970 surgiu um grande movimento social encabeçado por ativistas questionando o uso do conhecimento científico e dos aparatos tecnológicos que vinham causando sérios problemas ambientais, assim como o uso de armamentos bélicos nucleares. Surge então, a necessidade de um novo tipo de formação científica visando à alfabetização científica dos estudantes para que estes tenham a possibilidade de obter informações relevantes que lhes possibilite opinar e decidir de forma crítica acerca das relações entre ciência e tecnologia.

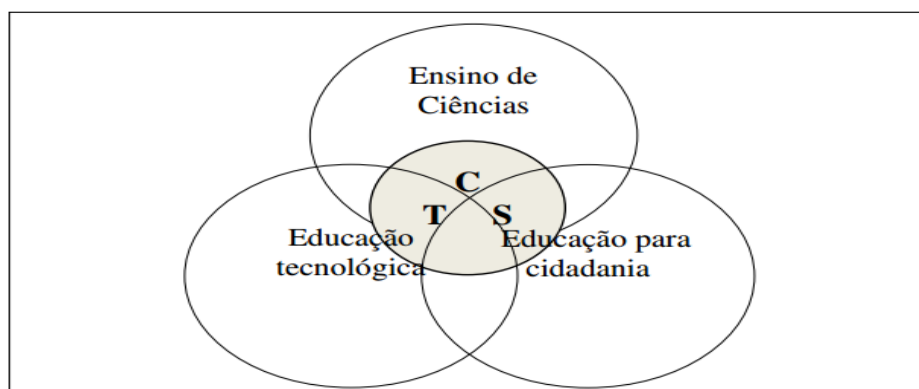
Diante dos fatos, começou-se a incorporar ideias do movimento CTS no ensino de ciências com o objetivo de alfabetizar cientificamente para formação da cidadania, e para tal se faz necessário que as pessoas tenham conhecimento sobre o que é ciência e tecnologia e consigam relacionar as mesmas com suas vidas em um contexto social.

Alfabetizar cientificamente é contribuir para a formação da cidadania de modo que o cidadão, de posse do conhecimento científico, possa tomar decisões críticas e conscientes sobre os aspectos científico-tecnológicos e suas relações com a sociedade.

O objetivo central do ensino de ciências é a formação de cidadãos críticos que possam tomar decisões relevantes na sociedade, relativa a aspectos científicos e tecnológicos. A educação científica deverá assim contribuir para preparar o cidadão a tomar decisões com consciência do seu papel na sociedade, como indivíduo capaz de provocar mudanças sociais na busca de melhor qualidade de vida para todos (SANTOS; SCHNETZLER, 2014, p. 56).

Para Santos (2012), Uma educação CTS caracteriza-se pelo foco nas inter-relações entre os três elementos da tríade, Ciência-Tecnologia-Sociedade e pela interseção de propósitos entre o ensino de ciências, a educação tecnológica e a educação para a cidadania no sentido da participação na sociedade, Figura 1.

Figura 1 - Educação CTS.

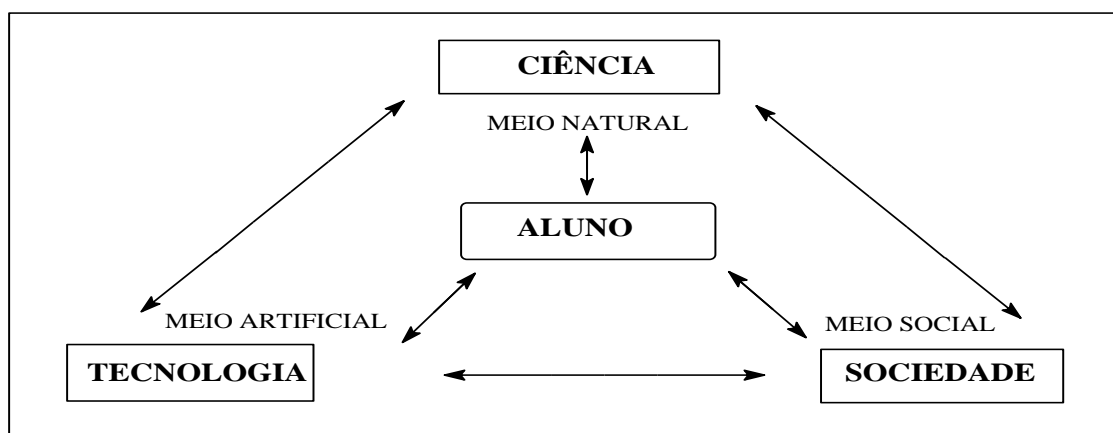


Fonte: SANTOS, 2012, p. 49.

Holfstein, Aikenhead e Riquarts (1988) propôs que a educação científica está vinculada a educação científica do cidadão, e explica esta relação através da análise da Figura 2:

CTS significa o ensino do conteúdo de ciência no contexto autêntico do seu meio tecnológico e social. Os estudantes tendem a integrar a sua compreensão pessoal do mundo natural (conteúdo da ciência) com o mundo construído pelo homem (tecnologia) e o seu mundo social do dia a dia (sociedade). As setas maiores que interligam os termos ciência, tecnologia e sociedade representam o aluno fazendo uso lógico do conteúdo da ciência, enquanto as setas menores representam as conexões feitas pelos materiais de ensino CTS que fornecem o conteúdo de ciência neste contexto interativo (HOLFSTEIN; AIKENHEAD; RIQUARTS, 1998, p. 12).

Figura 2 - Relação entre ciência, tecnologia, sociedade e aluno.



Fonte: AIKENHEAD, 1987, p. 358.

Assim pode-se caracterizar a proposta curricular de CTS como correspondendo a uma integração entre educação científica, tecnológica e social, em que os conteúdos científicos e tecnológicos são estudados juntamente com a discussão de seus aspectos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos (LUJÁN LÓPEZ; LÓPEZ CERREZO, 1996).

O ensino de ciências, com enfoque CTS, tem como objetivo a educação científica do cidadão, nesse sentido, este se caracteriza como um movimento social mais amplo que promove a discussão pública sobre políticas de ciência e tecnologia (LINSINGER, 2007).

Uma educação científica pautada na perspectiva CTS deve proporcionar aos estudantes conhecimentos que os tornem capazes de participar da sociedade moderna, buscando alternativas que envolvam o uso da ciência e da tecnologia visando o bem estar social.

Santos (1992), afirma que os componentes da tríade CTS, apresentam individualmente um significado próprio dentro da proposta de ensino com esse enfoque e que ao mesmo tempo encontram-se inter-relacionados: No ensino da ciência deve-se considerar o caráter provisório e incerto das teorias científicas o que proporcionará ao estudante condições de compreender e avaliar as aplicações da ciência considerando as opiniões controversas dos cientistas, a tecnologia deve ser vista como um processo de produção social do qual a sociedade tem uma grande dependência, já a sobre a sociedade é necessário que os estudantes tomem ciência do seu papel enquanto cidadão, participando dos processos democráticos de decisão que envolve a ciência e a tecnologia.

Os Quadros 1 e 2 respectivamente, elaborados por McKavanagh e Maher (1982) e por Zoller e Watson (1974), permitem que percebamos o que é considerado CTS e o que não é, as

diferenças existentes entre o ensino de ciências tradicional e o ensino de ciências com enfoque CTS.

Quadro 1 - O que é e o que não é CTS.

O que é CTS	O que não é CTS
1-É uma mudança de ênfase no ensino de ciências.	1-Não é uma revolução no ensino de ciências.
2-Objetiva a humanização do ensino de ciências colocando a mesma no contexto social e tecnológico.	2-Não se considera a ciência como objeto isolado, ou além das experiências cotidianas.
3-É uma abordagem de ciência dirigida para todos os grupos de habilidades.	3-Não é um enfraquecimento total da ciência.
4-É um currículo de ciências.	4-Não é uma ciência por si mesma.
5-É uma abordagem interdisciplinar e multidisciplinar.	5-Não é uma matéria ou disciplina.

Fonte: MCKAVANAGH; MAHLER, 1982, p. 72.

Analisando o quadro 1 percebe-se que “CTS se configura como uma nova abordagem do ensino de ciências, centrada nas inter-relações entre os seus três componentes, dirigida para a formação geral do indivíduo, sendo uma nova disciplina a parte do currículo” (SANTOS, 1992, p. 130).

O quadro 2 mostra os aspectos enfatizados no ensino clássico de ciências e no ensino de CTS. O primeiro caracteriza-se por uma organização curricular centrada no conteúdo específico, já o segundo caracteriza-se pela organização conceitual centrada em temas sociais e pelo desenvolvimento de atitudes, de valores e por uma concepção de ciência voltada para o interesse social (SANTOS; SCHNETZLER, 2014).

O ensino de ciências em um enfoque CTS requer uma série de mudanças em suas bases estruturais, tais como, uma nova abordagem curricular que trate das relações CTS e seja ao mesmo tempo, motivadora e adote novas abordagens metodológicas e principalmente que os professores de ciências estejam preparados para esse desafio de uma nova abordagem de ensino.

Quadro 2 - Aspectos enfatizados no ensino de Ciências e no ensino de CTS.

Ensino clássico de Ciências	Ensino de CTS
1-Organização conceitual da matéria a ser estudada (conceitos de Física, Química, Biologia);	1-Organização da matéria em temas tecnológicos e sociais;
2-Investigação, observação, experimentação, coleta de dados e descoberta como método científicos;	2-Potencialidades e limitações da tecnologia no que diz respeito ao bem comum;
3-Ciência, um conjunto de princípios, um modo explicar o universo com uma série de conceitos e esquemas conceituais interligados.	3-Exploração uso e decisões são submetidos ao julgamento de valor.
4-Busca da verdade científica sem perder a praticabilidade e a aplicabilidade;	4-Prevenção de consequências a longo prazo;
5-Ciência como um processo, uma atividade universal, um corpo de conhecimento.	5-Desenvolvimento tecnológico, embora impossível sem a ciência, depende mais das decisões humanas deliberadas.
6-Ênfase a teoria para articulá-la com a prática;	6-Ênfase a prática para chegar a teoria;
7-Lida com fenômenos isolados, usualmente do ponto de vista disciplinar, análise dos fatos, exata e imparcial;	7-Lida com problemas verdadeiros no seu contexto real (abordagem interdisciplinar);
8-Busca principalmente, novos conhecimentos para a compreensão do mundo natural, um espírito caracterizado pela ânsia de conhecer e compreender.	8-Busca principalmente implicações sociais dos problemas tecnológicos; tecnologia para ação social.

Fonte: ZOLLER; WATSON, 1974, p. 110.

2.3.3 Objetivos do ensino CTS

O objetivo principal do ensino CTS é a formação para a cidadania, é garantir aos estudantes condições para que estes desenvolvam a capacidade de tomada de decisão acerca de situações que envolvem a resolução de problemas da vida real, no que tange as questões que se relacionam com aspectos sociais, políticos, econômicos e tecnológicos da sociedade moderna.

Para atingir esse objetivo, dentre vários fatores, é essencial que o currículo de ciências seja planejado de forma a promover o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão, preparando o indivíduo para a participação ativa e consciente nas decisões que envolvem uma sociedade democrática. Deste modo o ensino com o objetivo de desenvolver a tomada de decisão é significativo em termos de:

- facilitar decisões sensíveis e razoáveis em um mundo conflitante;
- fazer com que a sociedade atue de modo produtivo em todos os níveis, esperando-se um mínimo de atrito social;
- melhorar a perspectiva de sobrevivência, tanto da pessoa quanto da sociedade;
- auxiliar as pessoas a compreenderem, estimarem e avaliarem as decisões do outro. (ZOLLER, 1982, p. 12).

Outro objetivo do ensino CTS diz respeito a compreensão da Natureza da Ciência (NdC) e do seu papel na sociedade. Santos (1992) afirma que as pessoas normalmente têm uma falsa concepção da natureza da ciência, de suas limitações e do seu papel na sociedade, esse fato corrobora com a necessidade de repensar o ensino de ciências e este em uma perspectiva CTS apresenta-se como grande possibilidade de se atingir este objetivo.

Nesta perspectiva segundo AiKenhead (1999), os conteúdos CTS são compostos pela interação entre ciência e tecnologia, entre ciência e sociedade, ou qualquer um dos aspectos: questões sociais relacionadas com ciência ou com a tecnologia e assuntos de filosofia, história ou sociologia da ciência.

A NdC é o “conjunto de pressupostos subjacentes e inerentes ao desenvolvimento do conhecimento científico. É todo um conjunto de crenças sobre o conhecimento científico definindo este como produto da criatividade humana” (CANAVARRO, 2000, p. 21).

A ciência deve ser reconhecida como uma construção humana quer através dos “objetivos de conhecimento que persegue e pela forma como faz, mas também devido a condição humana dos seus protagonistas, sujeitos as mudanças históricas e sociais de todas as construções humanas” (VAZQUEZ-ALONSO et al., 2008, p. 35).

Os objetivos elencados do ensino CTS são sintetizados a seguir por Zoller e Watson:

- Preparar o indivíduo para agir de modo inteligente em uma sociedade de futuro, independente da forma que possa tomar;
- Formar um cidadão capaz e disposto a ser um agente para mudança social;
- Ajudar o aluno a desenvolver adaptabilidade e a flexibilidade;
- Preparar os estudantes para a filiação e participação dos sistemas políticos e socioeconômicos;
- Desenvolver a capacidade do aluno para efetuar uma avaliação tecnológica;
- Formar uma pessoa que tome decisão, que avalie o papel das decisões humanas na determinação da sobrevivência e da vida da sociedade futura;
- Desenvolver habilidades de resolver problemas complexos da vida real;
- Desenvolver a capacidade discriminatória para decidir que informação e conhecimento são relevantes para resolver criticamente algum problema específico no campo tecnológico;

- Incentivar os estudantes a perguntarem, contestarem proposições e pesquisarem criticamente fatos conhecidos, verdades bem estabelecidas e valores aceitos universalmente;
- Ajudar o estudante de áreas não científicas a gostar de seu curso de ciência e tecnologia, como uma atividade da aprendizagem interessante e estimuladora, que seja relevante e esteja de pleno acordo com seus interesses, necessidades e aspirações; (ZOLLER; WATSON, 1974, p. 30).

2.3.4 O currículo de ciências com enfoque CTS.

Qualquer proposta de ensino passa por uma série de questões ideológicas que definem qual sua finalidade e quais seus objetivos. Estas questões estão atreladas ao que ensinar; como ensinar e principalmente quais são os valores que queremos que nossos alunos incorporem em suas ações e relações sociais. Portanto, é necessário à adoção de uma proposta curricular específica que contemple todas essas questões e que deve estar de acordo com a proposta do projeto político pedagógico da escola, já que este é planejado levando em consideração a realidade e diversidade escolar na busca de soluções para as necessidades da comunidade.

Roberts (1988), afirma que um currículo com enfoque CTS é aquele que procura abordar as inter-relações entre explicação científica, planejamento tecnológico e solução de problemas, assim como a tomada de decisão sobre temas práticos de importância social. Segundo esse autor currículos com ênfase em CTS apresentam uma concepção de:

- Ciência como atividade humana que tenta controlar o ambiente a nós mesmos, e que é intimamente relacionada à tecnologia e as questões sociais;
- Sociedade que busca desenvolver, no público em geral e também nos cientistas, uma visão operacional sofisticada de como são tomadas decisões sobre problemas sociais relacionados à ciência e a tecnologia;
- Aluno como alguém que seja preparado para tomar decisões inteligentes e que compreenda a base científica da tecnologia e base prática das decisões;
- Professor como aquele que desenvolve o conhecimento de e o comprometimento com as inter-relações complexas entre ciência, tecnologia e decisões. (ROBERTS, 1988, p. 10).

Para Bybee (1987), os currículos com enfoque CTS devem adotar como principais objetivos a apresentação de habilidades e conhecimento científicos e tecnológicos em um contexto pessoal e social, inclusão de conhecimentos e habilidades tecnológicas, ampliação de investigação de modo a incluir a tomada de decisão e a implementação de projetos CTS no sistema escolar.

Os cursos de ensino de ciências com enfoque CTS pautam-se na formação da cidadania e para tal, é necessário desenvolver a capacidade de tomada de decisão, a compreensão da natureza da ciência e do seu papel na sociedade.

Santos e Schenetzler (2014), afirmam que a tomada de decisão está relacionada a resolução de problemas que relacionam situações da vida cotidiana envolvendo aspectos tecnológicos, econômicos, políticos e sociais.

Nesse sentido, existe uma diferença entre solução de problemas escolares e a tomada de decisão diante de problemas da vida real. Para o primeiro só é necessário a informação, já para o segundo é necessário o julgamento de valor.

A compreensão da natureza da ciência e do seu papel na sociedade implica a necessidade do aluno adquirir conhecimentos básicos sobre Filosofia e História de Ciência, para compreender as potencialidades e limitações do conhecimento científico (SANTOS; SCHNETZLER, 2014).

A necessidade de compreender a natureza da ciência decorre do fato de que tanto os alunos quanto as pessoas de modo geral apresentam uma concepção errônea da natureza e das limitações da ciência, assim como de seu papel na sociedade (AIKENHEAD, 1987)

A classificação de Auler e Delizoicov (2001) para um currículo com ênfase em CTS baseia-se em duas visões: a reducionista e a ampliada. A visão reducionista reproduz a neutralidade das decisões em ciência e tecnologia, favorecendo o mito da superioridade tecnocrática, do determinismo e a perspectiva salvacionista da ciência e da tecnologia. Na visão ampliada procura-se compreender as interações entre CTS, “problematizando os mitos citados de modo a favorecer a produção de conhecimento científico-tecnológico que permita uma análise crítica ao modelo de desenvolvimento econômico vigente” (AULER; DELIZOICOV, 2001, p. 12).

Mckavanagh e Maher (1982), sugerem que os conteúdos curriculares com enfoque CTS sejam caracterizados de acordo com os aspectos ilustrados no Quadro 3.

Quadro 3 - Aspectos da abordagem de CTS.

Aspectos de CTS	Esclarecimentos
1-Natureza da ciência;	1-A ciência é uma busca de conhecimento dentro de uma perspectiva social;
2-Natureza da tecnologia;	2-Tecnologia envolve o uso de conhecimento científico e de outros conhecimentos para resolver problemas práticos. A humanidade sempre teve tecnologia;
3-Natureza da sociedade;	3-A sociedade é uma instituição humana na qual ocorrem mudanças tecnológicas;

4-Efeito da ciência sobre a tecnologia;	4-A produção de novos conhecimentos tem estimulado mudanças tecnológicas;
5-Efeito da tecnologia sobre a sociedade;	5-A tecnologia disponível a um grupo humano influencia grandemente o estilo de vida do grupo;
6-Efeito da sociedade sobre a ciência;	6-Através de investimentos e outras pressões, a sociedade influencia a direção da pesquisa científica;
7-Efeito da ciência sobre a sociedade;	7-O desenvolvimento de teorias científicas podem influenciar o pensamento das pessoas e as soluções de problemas;
8-Efeito da sociedade sobre a tecnologia;	8-Pressões dos órgãos públicos e de empresas privadas podem influenciar a direção da solução do problema e, em consequência, promover mudanças tecnológicas;
9-Efeito da tecnologia sobre a ciência.	9- A disponibilidade dos recursos tecnológicos limitará ou ampliará os progressos científicos.

Fonte: MCKAVANAGH; MAHER, 1982, p. 72.

Santos e Schnetzler (2014), afirmam que nem toda a proposta curricular com enfoque CTS segue os nove aspectos de caracterização propostos por Mckavanagh e Maher.

As categorias propostas no Quadro 4, foram elaboradas de acordo com o foco central, ou seja, nas relações CTS (AIKENHEAD, 1994).

Aikenhead (1994) propõe uma classificação do currículo do ensino de ciências com enfoque CTS baseado na ênfase que é atribuída às inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade em oito categorias. Para este autor os currículos de ciências tipicamente com enfoque CTS correspondem às categorias três e quatro que possuem uma ênfase nos conteúdos científicos, mas também abordam os conteúdos das inter-relações CTS de forma mais sistemática.

Aikenhead (1994) propõe ainda que a diferença entre as categorias se dá através da prioridade que se atribui a cada objetivo geral de CTS e da proporção entre o conteúdo de CTS e o conteúdo puro de ciências. À medida que se progride nas categorias, a avaliação de conteúdos CTS aumenta progressivamente à avaliação do conteúdo puro de ciências.

Quadro 4 - Categorias de ensino de CTS.

Categorias	Descrição
1-Conteúdo de CTS como elemento de motivação;	Ensino tradicional de ciências acrescido da menção ao conteúdo de CTS com a função de tornar as aulas mais interessantes;
2-Incorporação eventual do conteúdo de CTS no conteúdo programático;	Ensino tradicional de Ciências carecido de pequenos estudos de conteúdo de CTS incorporados como apêndices aos tópicos de ciência. O conteúdo de CTS não é resultado do uso de temas unificadores;
3-Incorporação sistemática de conteúdo de CTS ao conteúdo programático;	Ensino tradicional de ciências acrescido de uma série de pequenos estudos de conteúdo CTS integrados aos tópicos de ciência, com a função de explorar sistematicamente o conteúdo de CTS. Esses conteúdos formam temas unificadores;
4-Disciplina científica (Química, Física e Biologia) por meio de conteúdo CTS;	Os temas de CTS são utilizados para organizar o conteúdo de ciência e a sua sequência, mas a seleção do conteúdo científico ainda é feita a partir de uma disciplina. A lista de tópicos científicos puros é muito semelhante àquela da categoria 3, embora a sequência possa ser bem diferente;
5-Ciências por meio do conteúdo de CTS;	CTS organiza o conteúdo e sua sequência. O conteúdo de ciências é multidisciplinar, sendo ditado pelo conteúdo de CTS. A lista de tópicos científicos puros assemelha-se a listagem de tópicos importantes a partir de uma variedade de cursos de ensino tradicional de ciências;
6-Ciências com conteúdo de CTS;	O conteúdo de CTS é o foco do ensino. O conteúdo relevante de ciências enriquece a aprendizagem;
7-Incorporação das Ciências ao conteúdo de CTS;	O conteúdo de CTS é o foco do ensino. O conteúdo relevante de ciências é mencionado, mas não é ensinado sistematicamente. Pode ser dada ênfase aos princípios gerais da ciência;
8-Conteúdo de CTS.	Estudo de uma questão tecnológica ou social importante. O conteúdo de ciências é mencionado somente para indicar uma vinculação com as ciências.

Fonte: SANTOS; SCHNETZLER, 2010, p 56.

Santos e Schnetzler (2014, p. 72), afirmam que somente são considerados cursos CTS aqueles cujos conteúdos inter-relacionem os diferentes componentes relativos à ciência, a tecnologia e a sociedade. Fica claro, no entanto, que nem todas as categorias foram elaboradas segundo as inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

Os conteúdos curriculares propostos para o ensino de ciências em uma perspectiva CTS devem “apresentar uma abordagem de ciência em sua dimensão mais ampla, em que são discutidos muitos outros aspectos além da natureza da investigação científica e do significado dos conceitos científicos” (SANTOS; MORTIMER, 2000, p.8).

Aikenhead (1990), através de análise de vários trabalhos científicos com enfoque CTS, sugere que os conteúdos abordados em cursos que se desenvolvem em uma perspectiva de ensino de ciências com caráter CTS devem abordar:

- ✓ Interação entre ciência, tecnologia e sociedade;
- ✓ Processos tecnológicos;
- ✓ Temas sociais relativos à ciência e a tecnologia;
- ✓ Aspectos filosóficos e históricos da ciência;
- ✓ Aspectos sociais de interesse da comunidade científica;
- ✓ Inter-relação entre os aspectos mencionados.

Os conteúdos curriculares são articulados em função de temas científicos ou tecnológicos que são denominados temas CTS ou temas sócios científicos, e devem suscitar discussões sobre questões polêmicas do ponto de vista social.

Os temas sócios científicos devem ser pensados através de questões que evidenciem as inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade e propicie condições para o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão.

Para identificar um tema sócio científico três critérios são considerados: (1) se é, de fato, um problema de natureza controvertida, ou seja, se existem opiniões diferentes a seu respeito; (2) se o tema tem significado social; (3) se o tema, em alguma dimensão, é relativo à ciência e a tecnologia (RAMSEY, 1993).

Embora exista uma grande quantidade de temas sociais, os quais podem ser abordados sem cursos de CTS, os mais comuns abrangem aspectos que envolvem as oito áreas citadas a seguir: (1) saúde; (2) alimentação e agricultura; (3) recursos energéticos; (4) terra, água e recursos naturais; (5) indústria e tecnologia; (6) ambiente; (7) transferência de informação e tecnologia; (8) ética e responsabilidade social.

Aikenhead (1990) sugere que os temas sócios científicos devem ser abordados através de uma série de etapas: (1) uma questão social é introduzida; (2) uma tecnologia relacionada

ao tema social é analisada; (3) o conteúdo científico é definido em função do tema social e da tecnologia introduzida; (4) a tecnologia correlata é estudada em função do conteúdo apresentado; (5) a questão social original é novamente discutida.

Existe uma diferença entre o foco do conteúdo da educação CTS e o foco do currículo tradicional que é notada também na forma de organização dos materiais curriculares, os quais se organizam a partir de temas sociais que remetem a conteúdos relativos a conhecimentos tecnológicos correlacionados e que por sua vez se direcionam a conceitos científicos que permitem a compreensão da questão tecnológica e, em seguida, desemboca numa compreensão mais ampla do problema social inicialmente posto para discussão (SANTOS, 2012, p. 20).

Santos e Schenetzler (2014) citam como exemplo, o projeto holandês de ensino de Física, o PLON, que adota esta sequência de etapas em seus trabalhos. Este projeto inicia os trabalhos com a abordagem de fenômenos sociais e tecnológicos seguido da introdução de conceitos físicos articulando estes aos fenômenos sociais.

No Brasil podemos citar como exemplo, o livro de Química intitulado “Química na Sociedade” (SANTOS, 2012), que trabalha os conteúdos químicos através de temas sociais utilizando temas geradores de relevância social para iniciar o conteúdo químico relacionando este com o tema social. Tais conceitos são trabalhados com os alunos no intuito de que estes compreendam as relações entre conteúdo químico e o tema social escolhido.

Para Santos e Mortimer (2000), é através dos temas sociais que o aluno é introduzido aos problemas sociais, cujas discussões buscando soluções propiciam o desenvolvimento da tomada de decisão.

Para Lowe (1985), os temas CTS podem ser abordados através de três possibilidades: (1) ensinar um conteúdo da ciência com aspectos relevantes que sejam compreendidos como próprios de CTS; (2) introdução de uma aplicação tecnológica a fim de iniciar a matéria que leve aos conceitos científicos, antes de discutir questões mais amplas ou aplicações simultâneas do mesmo princípio; (3) inicia com um problema central que será discutido através de conceitos científicos necessários à resolução do problema.

Santos e Schenetzler (2014) citam vários projetos curriculares que trabalham o ensino de Química através da abordagem de temas sociais: O projeto Chemcom; o projeto Química em ação, desenvolvido na Inglaterra; o projeto Cepup; o projeto Sat (ciência e tecnologia na sociedade) e os livros dos projetos Pequís, desenvolvidos no Brasil.

É fato que qualquer projeto curricular que pretenda trabalhar o ensino de ciências em uma perspectiva CTS deve estar centrado na abordagem de conteúdos através de temas de relevância social, visto que, o uso destes permite explicitar as interfaces entre a ciência,

tecnologia e sociedade e ao mesmo tempo desenvolver no aluno habilidades básicas para sua participação na sociedade democrática (SANTOS; SCHNETZLER, 2014, p.90).

.

3. CAPÍTULO 2 - POLÍTICAS PÚBLICAS EDUCACIONAIS: OS CENTROS MÉDIOS EXPERIMENTAIS E O PROEMI

Neste capítulo pretendemos desenvolver um estudo sobre o Ensino Médio Integral no Brasil através do ProEMI, onde analisaremos alguns de seus pressupostos teóricos, tais como, sua organização interna, os eixos norteadores de sua proposta de redesenho curricular e a necessidade de uma estrutura específica (humana e física), para a implantação de tal projeto nas escolas públicas do Brasil, as atividades desenvolvidas por este e seu papel frente as novas demandas sociais de formação do indivíduo para que esteja apto a participar das decisões sociais do mundo do trabalho de forma plena.

Os dispositivos legais, que os sistemas estaduais e municipais devem usar como referencial ao ingressar no ProEMI, são os documentos orientadores lançados em 2009, 2011 e 2013, nestes estão dispostas regras e objetivos que deverão ser seguidos. Dentre estas determinações podemos citar o PAP (Programa de Ação Pedagógica) e a Proposta de Redesenho Curricular (PRC).

Nestes documentos fica explícita a forma como devem ser articulados o trabalho, a ciência e a cultura na formação dos jovens, sendo assim, o trabalho é concebido como princípio educativo, a pesquisa como princípio pedagógico, os direitos humanos como princípio norteador e a sustentabilidade socioambiental como meta universal.

Procuramos ainda descrever as ações do MEC para viabilizar o ProEMI nas escolas, se estas fazem jus ao potencial teórico do referido programa no intuito de qualificação do ensino médio e, principalmente quais as condições reais das escolas que aderiram ao programa, qual o dia a dia destas escolas e de sua comunidade docente e discente inserida em tal contexto.

3.1-Breve panorama sobre o ensino médio: o porquê do ProEMI

A educação brasileira apresenta uma série de problemas em todos os seus níveis de escolaridade, entretanto, é flagrante que o ensino médio carece de um olhar mais atento e um cuidado especial, haja vista, este apresentar uma acentuada dificuldade de permanência do aluno na escola, comprovado pelos altos índices de evasão escolar, assim como também pela distorção idade/série, tempo de permanência na escola e elevados índices de repetência. De acordo com Kuenzer (2000), dos matriculados no ensino médio, apenas 48% têm entre 15 e 17 anos; esta taxa era de 45,3% em 2005 e a distorção idade/série cresceu de 0,38 para 0,54, entre 2000 e 2007. Em 2007 41,3% das matrículas foram feitas no período noturno, havendo

crescimento da taxa de repetência de 18,6% (2000) para 22,6% em 2005; de evasão, de 8,0% em 2000, para 10,0% em 2005 e do tempo médio de conclusão de 3,7% para 3,8% no mesmo período.

Outro fator que depõe desfavoravelmente para o modelo de ensino médio adotado é o fato de a escola falhar no seu objetivo precípua que é formar um jovem capaz de interagir, compreender e atuar na sociedade em que faz parte, de forma consciente e responsável, visando à tomada de decisões que envolvem o desenvolvimento científico e tecnológico, priorizando o bem comum. A LDB 9394/96 afirma que o ensino médio, por representar etapa final da educação básica, deve ter como princípios fundamentais ações capazes de, compreender a necessidade de adotar diferentes formas de organização curricular e, sobretudo, estabelecer princípios orientadores para a garantia de uma formação eficaz dos jovens brasileiros, que se mostre capaz de atender os diferentes anseios dos jovens que se encontram na faixa etária de escolarização, que possam participar do processo de construção de uma sociedade mais solidária, reconhecendo suas potencialidades e os desafios para inserção no mundo competitivo do trabalho (BRASIL, 2009).

Segundo Saidelles (2013, p.10), “esta nova concepção de formação do jovem, diverge das tentativas anteriores da maioria dos sistemas de ensino médio das últimas décadas que consistiam somente na preparação técnica especializada, de forma fragmentada e sem levar em consideração os princípios da formação unitária e humanista do cidadão”. Diante disso, vale citar a Lei 5692/71 implantada no contexto da ditadura militar que tornou o ensino médio totalmente profissionalizante.

Sobre a finalidade do ensino médio, a resolução 2/2012 de 31 de janeiro de 2012 do Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Básica (CNE/CBE) define as diretrizes curriculares para o ensino médio, deixando claro nos artigos 3º e 4º que o ensino médio deve ser assim compreendido:

Art. 3º: O Ensino Médio é um direito social de cada pessoa, e dever do Estado na sua oferta pública e gratuita a todos:

Art. 4º: As unidades escolares que ministram esta etapa da educação básica devem estruturar seus projetos político pedagógicos considerando as finalidades previstas na LDB, Lei 9.394/96:

I- a consolidação e o aperfeiçoamento dos conhecimentos adquiridos no Ensino Fundamental, possibilitando o progresso de estudos;

II- a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores. (BRASIL, 2012, p. 20).

Através dos artigos elencados é possível verificar que o ensino médio ofertado nos moldes tradicionais não atende a essa etapa da educação básica, tanto no que tange a sua identidade, quanto a seus objetivos e finalidades, visto que este apresenta um caráter de terminalidade em si mesmo. No entanto, é consenso que o ensino médio deve proporcionar uma preparação para o mundo do trabalho dando acesso ao conhecimento científico e tecnológico e aos princípios em que estes estão fundamentados.

Diante das novas demandas exigidas pela sociedade para inserção do jovem no mundo do trabalho, assim como dados estatísticos do censo escolar do MEC/INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira) entre 2007 e 2011 que nos mostram que houve um aumento do número de matrículas em 2010 chegando à cerca de 8.357.675 e perfazendo um percentual de 0,2 % a mais em relação a 2009, se fez necessário à adoção de medidas que garantissem a permanência dos nossos estudantes na escola e principalmente promovessem uma aprendizagem que seja significativa e faça sentido para esses jovens (AMARAL; OLIVEIRA, 2011).

Diante dos fatos, tornou-se necessário uma tomada de atitude por meio dos órgãos legais que definem a política educacional, sendo assim, o MEC, com a Secretaria de Educação Básica lançou nos últimos anos uma série de políticas públicas educacionais em uma tentativa de reverter o quadro de desigualdades sociais que somente a educação é capaz de realizar. Política educacional corresponde a uma série de medidas planejadas e colocadas em prática por um governo, com o objetivo de elevar os índices educacionais e promover a inserção da população na sociedade por meio da educação.

É fundamental pensar políticas de Estado para a educação nacional, em que, de maneira articulada, níveis (educação básica e superior), etapas e modalidades em sintonia com os marcos legais e ordenamentos jurídicos (Constituição Federal de 1988, PNE/2001, LDB/1996, dentre outros), expressem a efetivação do direito social à educação, com qualidade para todos. Tal perspectiva implica, ainda, a garantia de interfaces das políticas educacionais com outras políticas sociais, que promovam o desenvolvimento com inclusão social e inserção soberana do País no cenário global (BRASIL, 2010, p. 25).

Nos últimos anos vários programas educacionais foram implantados para melhorar a qualidade da educação, trataremos aqui de dois deles: Os Centros Médios de Excelência, atualmente conhecidos como Centros Médios Experimentais instituídos em 2005 e o ProEMI instituído em 2009.

3.2 Os Centros Médios Experimentais

Os Centros de Excelência foram instituídos pela Lei Estadual nº 114 de 21 de dezembro de 2005 que dispõe sobre a instituição, organização e funcionamento dos Centros de Excelência do ensino médio em escolas da rede estadual de Sergipe. Estes centros foram criados com a finalidade de proporcionar maior eficiência no processo de ensino e aprendizagem, garantindo preparo e competitividade ao aluno atendido pela Educação Pública em polos de referência em tecnologia educacional (SERGIPE, 2005).

A proposta dos Centros de Excelência foi proporcionar ao aluno a aquisição de competências e habilidades básicas para seu desenvolvimento integral e para sua integração no mundo do trabalho, onde possa desempenhar as funções exigidas pelo mundo globalizado.

Diante dos problemas que o ensino médio apresentava, a implantação do projeto visava principalmente à melhoria da qualidade de ensino e superação dos altos índices de evasão, repetência e distorção idade/série apresentada pelos alunos em Sergipe. Com esse intuito, eram ofertadas oficinas pedagógicas que funcionavam em turno contrário, baseadas em projetos elaborados em acordo com os objetivos traçados por cada disciplina, “a fim de consolidar, aprofundar e ampliar o conhecimento dos alunos e promover meios para o seu desenvolvimento numa perspectiva humanista, ética e tecnológica” (SERGIPE. 2005 p. 40).

A implantação dos Centros de Excelência baseou-se em experiências já desenvolvidas em Pernambuco inicialmente denominada PROCENTRO, atualmente Programa de Educação Integral, que adotam padrões gerenciais nos moldes da experiência empresarial que adequados ao projeto escolar passou a ser chamada Tecnologia Empresarial Socó educacional (TESE).

Essa tecnologia procura coordenar e integrar tecnologias específicas com o intuito de educar pessoas através de procedimentos simples, facilmente implantados na rotina escolar. A TESE é organizada de acordo com os critérios, conceitos e princípios da Tecnologia Empresarial Odebrecht (TEO), que foram agregados as quatro aprendizagens fundamentais contidas no Relatório Jacques Delors e denominadas pilares do conhecimento: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser.

Na época da transformação das escolas em Centros de Excelência posteriormente denominados Centros Experimentais, o acesso dos alunos se dava por exame de seleção e ingresso na 1ª série do ensino médio e, atualmente, é feito através de matrícula *online* via portal da Secretaria Estadual de Educação de Sergipe (SEED/SE).

Inicialmente o tempo de permanência dos alunos e professores na escola era das 7h às 17h, sendo modificado posteriormente para o intervalo de 7h às 16h. O decreto nº 23601 de 03 de janeiro de 2006 do governo do Estado previa aulas práticas de laboratório e oficinas a serem ministradas em turno contrário ao das aulas regulares.

Para o alcance da finalidade dos Centros de Excelência ou Centros de Ensino Médio Experimental são traçados alguns objetivos:

- I- consolidação e aprofundamento dos conhecimentos adquiridos anteriormente no Ensino Fundamental, possibilitando o prosseguimento dos estudos sob as condições finalísticas próprias do Centro de Excelência;
- II- a preparação específica do educando com tecnologia educacional;
- III- o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e cidadã, bem como o desenvolvimento intelectual e do pensamento crítico;
- IV- a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina, privilegiando, assim, o caráter interdisciplinar da Educação;
- V- a regionalização de Centros de Excelência do Ensino Médio, como polos de referência em tecnologia educacional (SERGIPE, 2005, p.10)

Os professores que atuam nestes estabelecimentos de ensino são todos integrantes do corpo docente efetivo da rede estadual de ensino em regime de dedicação exclusiva conforme o artigo 10 da referida lei.

Em termos de funcionamento as escolas devem conter em suas estruturas físicas laboratórios de ciências naturais e de língua estrangeira, elaborar e planejar sua própria grade curricular e ofertar aos estudantes alimentação adequada dentro dos parâmetros nutricionais, assim como ambientes adequados a sua permanência na escola.

Várias Pesquisas realizadas por Kuenzer (2000) e Krawczyk (2004), mostram que o ensino médio sempre foi um dos pontos fracos da educação brasileira, haja vista, todos os problemas enfrentados pelo mesmo em relação ao seu funcionamento, como: manter os alunos na escola evitando assim seus altos índices de evasão e repetência, a finalidade deste sendo questionada ao não cumprir com sua função precípua de formar o estudante para o mundo do trabalho e a cidadania, não proporcionar condições para que o aluno saiba agir conscientemente e criticamente frente ao avanço tecnológico crescente e a todas as demandas advindas desta realidade em relação à ciência, tecnologia e sociedade.

Diante dos fatos elencados, tornou-se necessário uma tomada de atitude por meio dos órgãos legais que definem a política educacional. Sendo assim, o MEC, com a Secretaria de Educação Básica criou em 2009 o ProEMI, que tem como objetivo a implantação de ações que busquem a melhoria do ensino médio nas escolas públicas estaduais, promovendo uma diversificação curricular, priorizando a interdisciplinaridade voltada para o desenvolvimento de conhecimentos, saberes, competências, valores e práticas (AMARAL; OLIVEIRA, 2011).

3.3 O ProEMI

O ProEMI é um programa de iniciativa federal e executado em parceria com os sistemas estaduais de ensino, as escolas federais e o Distrito Federal. Foi implementado por meio da Portaria nº 971 de 9 de outubro de 2009 através da integração de ações do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) visando promover uma reestruturação curricular do ensino médio. As instituições de ensino que se associaram a este programa assinaram voluntariamente o Termo de Adesão junto ao governo Federal, cabendo ao MEC o apoio técnico-financeiro e às Secretarias o desenvolvimento de propostas para sua implantação.

Tal programa surgiu através da obrigatoriedade do ensino dos 4 aos 17 anos que deve ser garantida até o ano de 2016, conforme consta na Emenda Constitucional nº 59 de 11 de novembro de 2009, e também a proposta da Meta 3 do Plano Nacional da Educação que tem como meta a universalização do ensino médio até o ano de 2020. Diante disso tornou-se imprescindível uma série de ações que garantam não só o acesso desses jovens, mas também sua permanência na escola e principalmente um ensino que atenda as necessidades e expectativas dos mesmos.

O ProEMI tem como objetivo a implantação de ações que busquem a melhoria do ensino médio nas escolas públicas estaduais, promovendo uma diversificação curricular que prioriza a interdisciplinaridade voltada para o desenvolvimento de conhecimentos, saberes, competências, valores e práticas (AMARAL; OLIVEIRA, 2011).

Em relação às ações desenvolvidas nesse programa voltadas a melhoria do ensino médio este busca:

- Superação das desigualdades de oportunidades educacionais;
- Universalização do acesso e permanência dos adolescentes de 15 a 17 anos no ensino médio;
- Consolidação da identidade desta etapa educacional, considerando as especificidades desta etapa da educação e a diversidade de interesses dos sujeitos;
- Oferta de aprendizagem significativa para adolescentes e jovens, priorizando a interlocução com as culturas juvenis (BRASIL, 2009, p. 10).

Em termos operacionais, o programa é financiado através do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), sendo o repasse de verbas realizado anualmente. O recurso financeiro é repassado às instituições educacionais considerando-se o número de matrículas no ensino médio e, baseando-se em dados obtidos através do Censo Educacional, o dinheiro é então repassado anualmente através do Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE).

No início do programa o apoio técnico-financeiro seria destinado às escolas por um período de quatro anos. Nos três primeiros anos a escola promoveria a discussão e a elaboração de uma nova proposta de currículo e o último ano seria destinado a sua consolidação. Na versão definitiva do documento lançada em 2013 o prazo para elaboração de uma nova proposta curricular passa a ser de dois anos e o repasse de verbas é feito anualmente, sem especificar por quanto tempo esse repasse será feito (RAUTH, 2015).

Segundo dados do documento orientador ProEMI 2013, as escolas de tempo integral recebem valores de repasse de acordo com o número de alunos matriculados no ensino médio. Os valores variam entre R\$28.000,00 para escolas com até 100 alunos podendo chegar a R\$ 140.000,00 para as escolas com mais de 1400 alunos.

Com essa iniciativa do repasse de tais valores as escolas adquirem certa autonomia financeira no sentido de gestão da aplicação e gerenciamento dos recursos financeiros de acordo com as necessidades e objetivos traçados por estas. Com esses valores as escolas adquirem equipamentos e mobiliários (despesas de capital) e materiais diversos, contratação de serviços e locações (despesas de custeio) (BRASIL, 2009).

O apoio financeiro às escolas que aderiram ao programa tinha como condição a elaboração de um documento base, o PAP, e posterior apresentação ao MEC. Neste documento deveriam constar as estratégias que seriam adotadas pelas instituições de ensino no intuito da efetivação do programa. Além do PAP deveria ser apresentada ainda uma proposta de organização curricular que se apresentasse dentro de uma perspectiva inovadora de ensino (BRASIL, 2009).

Em 2011 é proposto pelo MEC uma nova versão do documento orientador do ProEMI e neste o PAP passa a ser denominado Projeto de Reestruturação Curricular (PRC), fazendo parte agora de um outro documento, o Plano de Atendimento Global (PAG) os quais seriam elaborados pelos estados e distritos e propostas pelas instituições escolares.

O PCR ao ser elaborado deve estar em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCNEM), as matrizes de referência do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e às diretrizes gerais para a educação básica (BRASIL, 2011).

No documento orientador ProEMI 2013, o termo PCR passa a ser denominado PRC, fazendo uma alusão a ideia de recomeçar, inovar o ensino de acordo com os objetivos traçados pelo programa.

Neste contexto, a implementação do ProEMI nas escolas públicas estaduais requer uma série de mudanças em seus princípios de organização e bases curriculares de modo a privilegiar práticas pedagógicas voltadas para o desenvolvimento de novas experiências

curriculares que estimulem práticas educacionais significativas voltadas para a formação de um indivíduo intelectualmente autônomo, participativo, solidário, crítico e em condições de exigir espaço digno na sociedade e no mundo do trabalho (BRASIL, 2009).

Essa nova organização curricular pressupõe uma perspectiva de articulação interdisciplinar, voltada para o desenvolvimento de conhecimentos - saberes, competências, valores e práticas. Considera ainda que o avanço da qualidade na educação brasileira depende fundamentalmente do compromisso político e da competência técnica dos professores, do respeito às diversidades dos estudantes jovens e da garantia da autonomia responsável das instituições escolares na formulação de seu projeto político pedagógico e de uma proposta consistente de organização curricular (BRASIL, 2009, 15).

A elaboração de um currículo escolar segundo o PCR deverá se estruturar e assumir diferentes formatos tais como disciplinas optativas, oficinas, clubes de interesse, seminários integrados, grupos de pesquisa, trabalhos de campo e demais ações interdisciplinares.

Para realizar esse objetivo, o ProEMI propõe estimular novas formas de organização das disciplinas articuladas com atividades integradoras, a partir das inter-relações existentes entre os eixos constituintes do ensino médio, ou seja, o trabalho, a ciência, a tecnologia e a cultura, considerados como dimensões indissociáveis da formação humana e, através deste eixo, o conjunto de conhecimentos e saberes devem se integrar as disciplinas curriculares ou outras formas de organização do trabalho pedagógico.

Uma proposta curricular baseada nos objetivos traçados pelo ProEMI deverá ser capaz de atribuir novos sentidos a escola, de dinamizar as experiências oferecidas aos jovens e re-significar os saberes e experiências. Nesse sentido, o currículo em todas as suas dimensões e ações deverá ser elaborado de forma a garantir:

O direito a aprendizagem e ao desenvolvimento dos estudantes por meio de ações e atividades que contemplem, nesta perspectiva de integração curricular, a abordagem de conhecimentos, o desenvolvimento de experiências e a promoção de atividades que se materializam na formação humana integral, gerando a reflexão e a crítica dos estudantes (BRASIL, 2009, p. 16).

Na concretização do PCR estão previstas ações, tais como, formação específica para os profissionais da educação e aquisição de materiais e tecnologias educativas. As ações do PCR devem ser organizadas através de atividades integradoras que compõem essa reestruturação curricular e contemplam as diversas áreas do conhecimento a partir de oito macros campos e das áreas de conhecimento, devendo ser consideradas as necessidades de toda a comunidade escolar, mas, sobretudo dos alunos dessa etapa da educação básica e, devendo ainda cada unidade de ensino contemplar o mínimo de cinco macros campos, sendo três obrigatórios e dois de livre-escolha.

Os macros campos são definidos como campos de ação pedagógico-curricular, sendo considerados como eixos através dos quais é possível desenvolver atividades interativas, integradoras e integradas dos saberes, dos tempos, dos espaços e dos sujeitos envolvidos com a ação educativa, possibilitando assim a integração curricular (BRASIL, 2009).

São considerados oito macros campos dos quais dois são de natureza obrigatória (acompanhamento pedagógico, iniciação científica e pesquisa) e seis de natureza eletiva (leitura e letramento, cultura corporal, cultura e artes, cultura digital, comunicação e uso das mídias e participação).

Em 2013 é lançada uma nova versão preliminar do documento orientador que traz algumas alterações com relação aos macros campos que as escolas poderiam ofertar. Foram considerados pelo menos três macros campos eletivos e um obrigatório, integração curricular em substituição ao acompanhamento pedagógico. Os macros campos eletivos também sofreram modificações: o macro campo comunicação e uso de mídias incorporou o de cultura digital e passou a ser intitulada comunicação, cultura e uso de mídias, já o macro campo cultura e artes foi substituído pelo de fruição das artes e foi acrescentado o macro campo línguas estrangeiras (BRASIL, 2009).

No documento orientador definitivo ProEMI 2013 ficou definido que as instituições escolares deveriam adotar pelo menos cinco macros campos dos quais três são obrigatórios: Acompanhamento Pedagógico (Linguagens, Matemática, Ciências Humanas e Ciências da Natureza); Iniciação Científica e Pesquisa e Leitura e Letramento; e mais dois macros campos poderiam ser escolhidos considerando aqueles da versão preliminar (RAUTH, 2015). O macro campo Iniciação Científica e Pesquisa (ICP) representa uma possibilidade real de se abordar o ensino de ciências segundo uma nova perspectiva inovadora. Este macro campo deve contemplar ações que proporcionem a integração entre teoria e prática podendo vir a ser desenvolvidas atividades em laboratórios e/ou outros espaços. São propostas atividades que busquem o desenvolvimento de conhecimentos científicos, aproximando a ciência da forma como esta é produzida e socializada (RAUTH, 2015).

Além das mudanças curriculares, o ProEMI pretende estabelecer mudanças significativas nas escolas públicas de ensino médio e para tal se faz necessário um novo referencial e uma nova organização curricular (currículo inovador) com condições básicas que devem orientar os Projetos Escolares (Projeto Político Pedagógico), as quais estão sujeitas a um processo de adequação e legitimação nos espaços escolares, quais sejam:

- a) carga horária do curso é no mínimo de 3.000 (três mil horas);

- b) centralidade na leitura enquanto elemento basilar de todas as disciplinas, utilização, elaboração de materiais motivadores e orientação docente voltados para esta prática;
- c) estímulo às atividades teórico-práticas apoiadas em laboratórios de ciências, matemática e outros que apoiem processos de aprendizagem nas diferentes áreas do conhecimento;
- d) fomento de atividades de artes de forma que promovam a ampliação do universo cultural do aluno;
- e) o mínimo de 20% da carga horária total do curso em atividades optativas e disciplinas eletivas a serem escolhidas pelos estudantes;
- f) atividade docente em dedicação exclusiva a escola;
- g) Projeto Político Pedagógico implementado com participação efetiva da Comunidade Escolar e a organização curricular articulado com os exames do Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Médio (BRASIL, 2009, P. 20).

Para a nova organização curricular o MEC alicerça-se em princípios como o trabalho, a ciência, a tecnologia e a cultura, e propõe que estes devem fazer parte da proposta de Projeto Político Pedagógico da escola.

O trabalho é um princípio educativo que proporciona a compreensão do processo histórico de produção científica e tecnológica, e a apropriação deste se constitui em fundamento essencial para o desenvolvimento humano e social. A formação através do exercício produtivo permite que se tenha uma compreensão da vida produtiva em geral e não só enquanto formação profissionalizante.

Nesse sentido a ciência e a tecnologia são entendidas como “conhecimentos produzidos, sistematizados e legitimados socialmente, no decorrer da história da humanidade” (BRASIL, 2015, p. 15).

A cultura é encarada como articuladora do conjunto de representações e símbolos referentes à prática social, sendo assim é entendida como “as diferentes formas de criação da sociedade, seus valores, suas normas de conduta, suas obras” (BRASIL, 2009, p. 15).

Uma nova proposta de organização curricular segundo os princípios que norteiam a implantação do ProEMI, deve ser decidida pela comunidade escolar de acordo com os indicativos propostos pelo MEC, que foram lançados ainda na versão preliminar do programa em 2009 e são expostos a seguir:

- Contemplar atividades integradoras de iniciação científica e no campo artístico-cultural;
- Incorporar como princípio educativo, a metodologia da problematização como instrumento de incentivo à pesquisa, a curiosidade pelo inusitado e ao desenvolvimento do espírito inventivo nas práticas didáticas;
- Promover a aprendizagem criativa por um processo de sistematização dos conhecimentos elaborados, como caminho pedagógico de superação a mera memorização;
- Promover a valorização da leitura em todos os campos do saber, desenvolvendo a capacidade de letramento dos alunos;
- Fomentar o comportamento ético, como ponto de partida para o reconhecimento dos deveres e direitos da cidadania; praticando um humanismo contemporâneo, pelo

reconhecimento, respeito e acolhimento da identidade do outro e pela incorporação da solidariedade;

- Articular teoria e prática vinculando o trabalho intelectual com atividades práticas experimentais;
- Utilizar novas mídias e tecnologias educacionais como processos de dinamização dos ambientes de aprendizagem;
- Estimular a capacidade de aprender do aluno, desenvolvendo o autodidatismo e autonomia dos estudantes;
- Promover atividades sociais que estimulem o convívio humano e interativo do mundo dos jovens;
- Promover a integração com o mundo do trabalho por meio de estágios direcionados para os estudantes do ensino médio;
- Organizar os tempos e os espaços com ações efetivas de interdisciplinaridade e contextualização dos conhecimentos;
- Ofertar atividades complementares e de reforço da aprendizagem como meio para a elevação das bases para que os alunos tenham sucesso em seus estudos;
- Ofertar atividades de estudo com utilização de novas tecnologias da educação;
- Valorizar o estudo e as atividades socioambientais e projetos de extensão;
- Reconhecer as direções facetas da exclusão na sociedade brasileira, para assegurar a ampliação do acesso aos sujeitos historicamente excluídos do ensino médio;
- Garantir a inclusão das temáticas que valorizem os direitos humanos e contribuam para o enfrentamento do preconceito, da discriminação e da violência no interior das escolas;
- Desenvolver conhecimentos e habilidades associados a aspectos comportamentais (relacionamento, comunicação, iniciativa, cooperação e compromisso), relativas as atividades de gestão e de iniciativas empreendedoras;
- Desenvolver a compreensão da realidade brasileira, da sua organização social e produtiva na relação de complementaridade entre espaços urbanos e rurais;
- Garantir o acompanhamento da vida escolar dos estudantes, desde o diagnóstico preliminar, com acompanhamento do desempenho e integração com a família;
- Avaliação da aprendizagem como processo formativo e permanente de reconhecimento de saberes, competências, habilidades e atitudes. (BRASIL, 2009, p. 20-21).

Para a implementação do ensino médio inovador é necessário dentre outras ações adotadas pelos órgãos reguladores e pelas escolas, o fortalecimento da Gestão Estadual de Ensino Médio contando com infraestrutura de apoio institucional para o acompanhamento e monitoramento e avaliação das escolas de ensino médio, fortalecimento da gestão das unidades escolares, melhoria das condições de trabalho docente e formação continuada de professores e capacitação em serviço, apoio às práticas docentes, tais como, material didático, novas tecnologias educacionais e infraestrutura física e recursos pedagógicos, construção, reforma e ampliação de prédios escolares que ofertam o ensino médio, aquisição de recursos tecnológicos e equipamentos e aquisição de mobiliário (BRASIL, 2009).

3.4 O ProEMI em Sergipe

O ensino médio em Sergipe de modo geral apresenta as mesmas características que em âmbito nacional, ou seja, alunos com distorção idade/série no ensino médio, alto índice de

evasão e repetência muitas vezes ocasionada pela inserção adiantada do jovem no mundo do trabalho.

Nos últimos anos observamos que houve um aumento significativo do número de jovens que ingressaram no ensino médio, foi da ordem de 48,1% em 2013. Mesmo assim, ainda estamos aquém em termos de Brasil, 59,5%, assim como, em nível de nordeste, 51,1%. Portanto, há uma necessidade urgente de avançarmos no sentido de garantir o que está previsto na Lei 9394/96 que é a oportunidade de acesso ao ensino para todos.

Segundo o documento base do Plano Estadual de Educação de Sergipe (PEE/SE), houve uma diminuição significativa no número de estudantes no Estado de Sergipe na faixa etária dos 15 aos 17 anos. Este fato pode ser atribuído à retenção dos estudantes nos anos finais do ensino fundamental, ou até mesmo pelo ingresso tardio desses estudantes no ensino médio.

Dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (IBGE/PNAD) 2012/2013 mostram que no Estado de Sergipe no ano de 2013, a população de 15 a 17 anos corresponde a 122.000 pessoas, das quais 105.000 estão matriculadas, mas não necessariamente no ensino médio. Em 2014 a rede pública foi responsável por 82,04% das matrículas, sendo que as escolas estaduais abrangem 81,82% desse total.

Embora tenha havido um aumento significativo no número de alunos que ingressam no ensino médio, sua permanência e sucesso não acompanham o mesmo ritmo, por fatores anteriormente elencados. As tabelas 1 e 2 fazem um comparativo entre as taxas de reprovação e abandono dos alunos no ensino médio em Sergipe, nos mostrando que os altos índices de distorção idade-série estão diretamente relacionados.

Segundo análise do documento base do PEE/SE (2015) o total de 29,7% dos alunos da rede pública ficaram retidos no ensino médio no período analisado. O documento apurou ainda que o índice de abandono na rede estadual é superior ao de reprovação, igualando-se no ano de 2013.

A tabela 1, mostra as taxas de reprovação entre os anos de 2011 a 2013 no ensino médio no Brasil, no nordeste e em Sergipe. Os dados mostram que em 2011 a taxa de reprovação em Sergipe foi de 14,7% havendo uma diminuição desses índices nos anos de 2012 (11,4%) e em 2013 (11,6%). As taxas mostram ainda que o índice de reprovação no ensino medio em Sergipe alcançou índices maiores que os obtidos no Brasil (14%, 13,1% e 12,7%) e no nordeste (11.1%, 10,2% e 11,6% respectivamente).

Tabela 1 – Comparativo das taxas de reprovação no ensino médio por dependência administrativa, Sergipe/Nordeste/Brasil.

Rede	2011			2012			2013		
	SE	NE	BR	SE	NE	BR	SE	NE	BR
Total	13,7	10,7	13,1	10,8	9,8	12,2	14,2	11	11,8
Público	14,7	11,1	14	11,4	10,2	13,1	15,6	11,6	12,7
Privada	8,9	5,8	6,1	7,8	6	6,1	7,5	5,7	5,7
Municipal	0,6	19,9	10,5	3,2	5,8	10,8	--	6,1	10,8
Federal	16,4	14,3	13,9	35,3	16,3	13,4	11,5	15,6	13,5
Estadual	14,7	11	14,1	11,4	10,2	13,1	15,7	11,6	12,7

Fonte: Inep/MEC/Indicadores Educacionais. Nota: SE-Sergipe; NE-Nordeste; BR-Brasil.

A tabela 2 mostra as taxas de abandono do ensino médio no Brasil, no nordeste e em Sergipe. Os índices mostram que entre os anos de 2011, 2012 e 2013 (15,6%, 16,4% e 15,4% respectivamente), as taxas de abandono no ensino médio alcançaram valores maiores que os índices observados em todo o Brasil (10,8%, 10,4% e 8,2%) e mantiveram-se constantes, sem que se observe uma melhora em termos de redução da taxa de abandono.

Tabela 2 - Comparativo das taxas de abandono no ensino médio por dependência administrativa Sergipe/nordeste/Brasil.

Rede	2011			2012			2013		
	SE	NE	BR	SE	NE	BR	SE	NE	BR
Total	13,2	13,9	9,5	13,7	12,5	9,1	12,9	9,7	8,1
Público	15,6	15	10,8	16,4	14	10,4	15,4	10,8	9,2
Privada	0,8	0,6	0,5	0,9	0,8	0,5	0,7	0,9	0,5
Municipal	6,6	11,4	10	0,7	16,8	9,6	--	15,5	8,2
Federal	4,1	3,6	2,7	5,9	3,3	2,4	3,9	3,7	2,7
Estadual	15,9	15,2	10,9	16,5	14,1	10,5	15,7	10,9	9,3

Fonte: Inep/MEC/ Indicadores Educacionais. Nota: SE-Sergipe; NE-Nordeste; BR- Brasil

Diante dos fatos elencados em relação à problemática da evasão e repetência escolar, principalmente no ensino médio nas escolas estaduais de Sergipe, em 2009, o Estado aderiu ao ProEMI com um total de 17 escolas, com o objetivo de proporcionar condições que possibilitem o acesso e a permanência do aluno na escola, e lhe garanta um ensino de qualidade preparando-o para o mundo do trabalho e a convivência social. Atualmente, a rede

estadual de ensino conta com um total de 27 escolas com ensino inovador distribuídas em 17 municípios.

Partindo da premissa anterior, espera-se que o ensino de Química nas referidas escolas não siga o padrão de organização curricular observado nas demais, sendo este permeado da falta de significados causando uma justificada desconfiança e falta de interesse por parte dos alunos, de relação entre as áreas do conhecimento que são desarticuladas tornando o conhecimento químico isolado e distante da realidade vivenciada pelos estudantes, quando o que se deseja na verdade é que este seja capaz de propiciar a formação da cidadania pois, “o objetivo central do ensino de Química é formar o cidadão e prepará-lo para que ele compreenda e faça uso das informações básicas necessárias para participar efetivamente na sociedade tecnológica em que vive” (SANTOS; SCHNETZLER, 2014, p. 101).

Entendemos que o ensino de Química com enfoque CTS representa uma real possibilidade de mudança nas práticas e concepções pedagógicas de ensino diferentes daquelas comumente adotadas em nossas escolas e que sabidamente não atinge o objetivo de uma educação científica que proporcione a formação da cidadania, com indivíduos com capacidade crítica para opinar de forma consciente e ética sobre as questões que envolvem as interações ciência, tecnologia e sociedade.

O ProEMI busca melhorar a qualidade do ensino médio e propõe para isso uma diversificação curricular pautada no desenvolvimento de conhecimentos e saberes que proporcione a formação de um indivíduo capaz de resolver questões da vida real que envolvam as dimensões sociais, políticas, econômicas e tecnológicas da sociedade.

Em suma, é possível afirmar que tanto um ensino de ciências com enfoque CTS quanto o ProEMI, apresentam alguns objetivos comuns ao ofertarem uma aprendizagem significativa para os nossos estudantes visando prepará-los para o mundo do trabalho assim como a viver em uma sociedade cada vez mais dependente das descobertas científicas e consequentemente sujeito as ações decorrentes destas.

Partindo dessa premissa neste trabalho buscamos verificar se as escolas que adotam ProEMI desenvolvem propostas de ensino que podem ser consideradas inovadoras, dentre elas a perspectiva do ensino de Química através do enfoque CTS.

3.5 O ProEMI nas Escolas Atheneu Sergipense e Vitória de Santa Maria

O ProEMI foi implantado nas escolas de ensino médio em Aracaju em razão dos altos índices de repetência e evasão levantados através de dados estatísticos fornecidos pelas próprias escolas.

A escola Vitória de Santa Maria informou através de seu Projeto Político Pedagógico (PPP), dados estatísticos dos índices de aprovação, reprovação e abandono dos anos 2009, 2010 e 2011. É visível ao analisarmos o quadro abaixo os altos índice de reprovação do ano de 2009 (25%) e de abandono (10,84%), que perfazem um total de 35,84% dos alunos que estavam matriculados no ensino médio neste ano, dessa forma a escola optou por aderir ao ProEMI em uma tentativa de reverter o quadro preocupante que os dados mostram.

Em 2010 é observado que nos índices de reprovação houve uma melhora pouco significativa (24,81%) em relação ao ano anterior, no entanto, na taxa de abandono houve uma melhora significativa (7,51%). Em 2011 os dados são mais promissores, haja vista que, a escola passou a atender um número maior de alunos no ensino médio e o índice de aprovação passou a ser de 76,5% bem superior aos anos anteriores. Embora o número de alunos reprovados tenha diminuído (14,86%), a taxa de alunos evadidos teve um aumento chegando a 8,64%, um pouco maior que o ano anterior.

Tabela 3 – Dados estatísticos da escola Vitória de Santa Maria referentes aos anos de 2008 a 2011.

Ano	Total de alunos	Aprovação	Reprovação	Abandono
2009	120	64,16%	25%	10,84%
2010	133	67,68%	24,81%	7,51%
2011	161	76,5%	14,86%	8,64%

Fonte: SEED/SEMED/MEC, 2012.

Em seu PPP a escola atribui essa melhora significativa nos índices de aprovação aos objetivos traçados pela mesma e as ações implementadas propostas pelo ProEMI. Os objetivos da escola são expostos a seguir:

- 1-Criar condições para que todos os alunos desenvolvam suas capacidades e aprendam os conteúdos necessários para a vida em sociedade;
- 2- Permitir ao aluno exercer sua cidadania a partir da compreensão da realidade, para que possa contribuir em sua transformação;

- 3- Buscar novas soluções, criar situações que exijam o máximo de exploração por parte dos alunos e estimular novas estratégias de compreensão da realidade;
- 4- Melhorar a qualidade do ensino, motivando e efetivando a permanência do aluno na Escola, evitando a evasão;
- 5- Criar mecanismos de participação que traduzam o compromisso de todos na melhoria da qualidade de ensino e com o aprimoramento do processo pedagógico;
- 6-Promover a integração escola-comunidade;
- 7- Atuar no sentido do desenvolvimento humano e social tendo em vista sua função maior de agente de desenvolvimento cultural e social na comunidade, a par de seu trabalho educativo;
- 8 - Aproximar as disciplinas curriculares, professores, equipe pedagógica, construindo propostas interdisciplinares em diferentes níveis;
- 9 - Organizar projetos pedagógicos que envolvam todos os segmentos da escola, com a participação da comunidade;
- 10- Iniciar, retomar e/ou aprofundar ações educativas que levem à formação ética e moral de nossa comunidade escolar;
- 11-Desenvolver ações com a comunidade escolar e sociedade local, fundamentadas nos eixos temáticos: ética e cidadania, democracia, direitos humanos e inclusão social.
- 12 - Propor alternativas de um trabalho coletivo entre escola e comunidade para vivenciar a execução do Projeto Político Pedagógico (BRASIL, 2009, p. 25).

O PAP da escola, condição de adesão ao ProEMI, é descrito nos seguintes projetos implantados pela escola a seguir:

- 1-Escola Aberta (Desenvolvimento de atividades culturais e esportivas, aos finais de semana);
- 2-Mais Educação (Desenvolvimento de atividades pedagógicas como: informática, letramento, matemática e oficinas esportivas e culturais);
- 3-Segundo tempo (Desenvolvimento de atividades culturais e esportivas);
- 4-Seminários (Definição de temas e palestrantes);
- 5-Intervenção Pedagógica (acompanhamento do processo ensino – aprendizagem, dos projetos);
- 6-Avaliação Descritiva: “Para avaliar e avaliar de novo”. (Reunião com professor por disciplina para fazer levantamento e critérios de registros com ênfase no planejamento e reavaliação das principais dificuldades encontradas no processo ensino aprendizagem);
- 7-Apoio Pedagógico (Apoio pedagógico para os alunos do ensino fundamental e médio que estão apresentando dificuldades no processo ensino-aprendizagem);
- 8-Cursos do SEBRAE (Apoio pedagógico para os alunos que querem ter a oportunidade de iniciar uma carreira e conhecer na prática o dia a dia de uma empresa). (BRASIL, 2012, p. 20).

É importante ressaltarmos que o PPP da escola Vitória de Santa Maria contém dados e informações sobre objetivos e ações descritas até o ano de 2012, no presente momento a escola encontra-se no processo de construção de seu novo PPP, na fase inicial de diagnóstico e reavaliação das ações efetuadas nos anos anteriores.

O Colégio Atheneu Sergipense em 2003 passou a ser Centro de Excelência trabalhando na perspectiva do ensino médio integral, passando a partir de 2010 a ser chamado de Centro Experimental de Ensino Médio, aderindo ao ProEMI em 2009.

A tabela abaixo informa os índices de aproveitamento da escola Atheneu Sergipense entre os anos de 2012 a 2015, obtidos através de seu PPP que foi formulado no ano de 2012 e

também está passando pelo processo de reformulação, no momento encontra-se na fase de diagnóstico.

Os dados anteriores que correspondem ao ano de 2009, data em que foi implantado o ProEMI, até 2012, não foram disponibilizados pela escola pelo fato da mesma se encontrar provisoriamente em dois prédios e toda a documentação referente ao PPP anterior se encontrar guardada em arquivos da Secretaria Estadual de Educação, portanto, de difícil acesso para análise.

Em conversa realizada durante a primeira visita feita a escola para ambientação e obtenção de permissão para efetuar a pesquisa, uma das coordenadoras que se encontra na gestão escolar desde a implantação do Centro de Excelência, afirmou que a escola apresentava índices de evasão e repetência bem maiores que os atuais.

Em relação ao índice de aprovação foi possível observar que a taxa permanece constante nos anos de 2012 e 2014 (70,4% e 70,6%), havendo uma diminuição em 2013 (67%) e tendo um aumento significativo em 2015 (85%).

As taxas de reprovação tiveram uma diminuição significativa, permanecendo constante em 2012 e 2013 (29,5%), passando a 25,1% em 2014 e diminuído consideravelmente em 2015 (12%).

É interessante observar que as taxas de abandono tiveram um aumento significativo, que pode ser atribuído ao fato de que os jovens estão ingressando cada vez mais cedo no mundo do trabalho inclusive através de projetos implantados pelo governo federal como o “Menor Aprendiz e o Primeiro Emprego” de modo que uma escola de Ensino Integral não absorve esses alunos.

Tabela 4 - Aproveitamento dos alunos da escola Atheneu Sergipense nos anos de 2012 a 2015.

ANO	SÉRIE	AP	%	REP	%	ABAND	%
2012	1º	266	52,1		47,9	00	0,0
	2º	251	88,3	33	11,4	01	0,3
	3º	214	87,8	30	12,2	00	0,0
	TOTAL	731	70,4	308	29,5	01	0,1
2013	1º	309	52,5		45,0	15	2,5
	2º	183	74,6	49	19,9	14	5,5
	3º	239	92,9	08	3,1	11	4,0

	TOTAL	731	67,0	322	29,5	40	3,5
	1º	373	57,5		37,9	30	4,6
	2º	263	85,3	36	11,4	11	3,3
2014	3º	173	91,4	07	3,7	10	4,9
	TOTAL	809	70,6	289	25,1	51	4,3
2015	TOTAL	927	85,0	129	12,0	37	3,0

Fonte: SEED/SEMED/MEC, 2012.

O PPP da escola apresenta como meta “assegurar um ensino de qualidade, garantindo o acesso e a permanência dos alunos na escola, visando à formação ética, o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico” (BRASIL, 2012, p. 35). Para atingir essa meta a escola propõe como principais objetivos:

- Modernizar a gestão da Escola utilizando recursos tecnológicos que viabilizem a comunicação e a integração entre os setores da Unidade Escolar.
- Estimular 100% dos funcionários da escola a participarem de cursos que a capacitem no uso de suas atribuições.
- Elevar o desempenho dos alunos do CEAS através da construção de conhecimentos sistematizados visando desenvolver habilidades e competências.
- Desenvolver e manter estratégias inovadoras e criativas para a rotina de sala de aula.
- Envolver 80% dos pais nas atividades curriculares e de desempenho dos alunos.
- Inovar a prática pedagógica visando à melhoria da qualidade do ensino e a valorização dos profissionais da educação a fim de atingir os padrões de excelência;
- Fortalecer a atuação dos profissionais de educação a partir de um trabalho coletivo, através dos processos criativos e participativos, visando elevar a qualidade do ensino
- Articular na proposta pedagógica a educação ambiental e a lei 10.639 na sua transversalidade (BRASIL, 2012,P.35).

Os projetos desenvolvidos no âmbito do ProEMI e que estão contemplados no PPP da escola da escola são:

- Espanhol sem fronteiras – “feira gastronômica”
- Valentine’s day
- Clubinho de inglês
- Um quê de negritude (uqn)
- Feira de biologia
- Projeto “hoje tem visita” ciclo de palestras
- Gira mundo/brasil
- Projeto “jogos matemáticos”
- Gincana junina
- Clubinho de leitura
- Jovem com Ciência/ Pibid
- Visitas: Atheneu em Xingó; museus e centros culturais; empresas e faculdades.
- Passeios ciclísticos
- Palestras educativas e preventivas; Apoio psicológico.
- Aulões interdisciplinares, simulados Seed e Hora do ENEM.
- Concursos de redação: jovem senador, jovem embaixador, parlamento jovem;
- OBMEP (BRASIL, 2012, p. 40).

O PPP da escola Atheneu Sergipense procurou através de diagnóstico realizado com toda a comunidade escolar, fazer um levantamento das dificuldades encontradas para execução e bom andamento das ações pedagógicas propostas em seus documentos orientadores, são eles:

- Não são adotadas, por iniciativa da escola, práticas avaliativas do desempenho de professores e dos demais profissionais, ao longo do ano letivo, para promover a melhoria contínua desse desempenho, no cumprimento de objetivos e metas educacionais.
- Os professores, em sua totalidade, não propõem atividades que estimulam a capacidade de aprender do aluno, desenvolvendo a criatividade, o autodidatismo e a autonomia com vistas ao protagonismo dos estudantes.
- O coletivo escolar não se reúne, com a frequência necessária, para discussão dos planos de aula e estudos dos temas que dificultam a prática pedagógica e o desenvolvimento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem.
- Não existe na escola uma política de socialização das aprendizagens desenvolvidas nos processos de formação da equipe, de modo a garantir, nas relações de trocas, que o que foi aprendido no processo de formação, seja socializado e posto em prática considerando as necessidades do processo educativo como um todo.
- A escola não dispõe de um número suficiente de funcionários para desenvolver suas atividades.
- A escola analisa os resultados de seu desempenho (IDEB, SAEB, outros) de forma comparativa com os resultados das avaliações nacionais, estaduais e/ou municipais, mas não identifica necessidades e propõe metas de melhoria.
- Os pais não participam ativamente das reuniões de avaliação da escola com vistas ao acompanhamento da aprendizagem de seus filhos.
- As disciplinas críticas não recebem a devida atenção por parte da escola e dos professores.
- Os professores, em sua maioria, não conhecem as necessidades da turma e não dão atenção individual e estímulo aos alunos com dificuldade (BRASIL, 2012, p.50).

Em relação aos objetivos traçados para o ensino de Química, o PPP de ambas as escolas utilizam os objetivos propostos pelos PCNEM (2002):

- Compreende o mundo, do qual a Química é parte integrante, por meio dos problemas que ela consegue resolver e dos fenômenos que podem ser descritos por seus conceitos e modelos.
- Reconhecer a ciência química como criação humana, inserida, portanto na história e na sociedade em diferentes épocas.
- Reconhecer a ciência não como um corpus rígido e fechado, mas como uma atividade aberta, que está em contínua construção, a qual não é justificada somente por critérios racionais e cognitivos, pois esses critérios são também construídos socialmente.
- Reconhecer o papel do conhecimento químico no desenvolvimento tecnológico atual em diferentes áreas do setor produtivo, industrial e agrícola.
- Identificar os aspectos estéticos, criativos e culturais da atividade científica; os efeitos do desenvolvimento científico sobre a literatura e as artes, e a influência da humanidade na ciência e na tecnologia.
- Reconhecer os aspectos relevantes do conhecimento químico e suas tecnologias na interação individual e coletiva do ser humano com o ambiente. (BRASIL, 2002, p. 36).

Confrontando-se os objetivos propostos pelos PPPs das escolas, os do ProEMI e aqueles traçados para o ensino de Química, observamos que estes têm objetivos comuns, que buscam preparar o jovem para o mundo do trabalho, formar indivíduos que possam participar da tomada de decisões que envolvem as inter-relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade

de maneira consciente e visando o bem comum, em suma, formar para o exercício da cidadania pela. Estes objetivos são também identificados nas propostas de ensino de Química com enfoque CTS.

4. METODOLOGIA

O presente trabalho teve como objetivo verificar se os professores de química das escolas Centros Médios Experimentais de Sergipe (Colégio Estadual Marco Maciel, Colégio Estadual Vitória de Santa Maria e o Colégio Estadual Atheneu Sergipense) trabalham o ensino de Química na perspectiva do modelo CTS e se o mesmo é adotado em suas práticas pedagógicas.

Para um melhor entendimento, faremos uma descrição do tipo de pesquisa, o perfil dos sujeitos da pesquisa, os instrumentos adotados para a coleta de dados, as etapas da investigação e o procedimento de análise de dados, que nos permitiram responder a contento as questões que nortearam nossa pesquisa.

4.1 Os professores de Química e seus contextos de atuação docente.

As escolas Centros Experimentais pertencentes à rede estadual de educação do município de Aracaju analisadas foram os colégios estaduais Atheneu Sergipense, Vitória de Santa Maria e o Centro Médio Experimental Ministro Marco Maciel.

Nesta pesquisa foram entrevistados cinco professores (P) de Química das escolas Centro Médio Experimental do município de Aracaju com o intuito de verificar se estes em consonância com os objetivos propostos do ProEMI adotam o modelo CTS no ensino de Química em uma perspectiva inovadora.

Dos cinco professores entrevistados apenas três afirmam trabalhar o ensino de Química através do enfoque CTS, portanto nossa pesquisa se concentrará nesses professores que trabalham nas escolas Centro Experimental Atheneu Sergipense (dois professores) e no Colégio Estadual Vitoria de Santa Maria (um professor).

A opção pelas escolas citadas advém do fato de que elas trabalham segundo duas propostas elaboradas por políticas públicas que têm como objetivos melhorar tanto o acesso quanto à permanência dos estudantes de ensino médio na escola, o ensino médio integral e o ProEMI, assim como, também, proporcionar um ensino diferente do convencional que notadamente não atende mais as necessidades de formação dos jovens por não privilegiar as relações entre ciência e tecnologia dentro de um contexto social que os prepare tanto para o mundo do trabalho como também os forme cidadãos responsáveis e participantes dos processos de tomada de decisão que envolve toda a sociedade.

O Colégio Estadual Atheneu Sergipense, uma das escolas mais antigas e prestigiadas de Sergipe, localiza-se em um bairro do centro comercial da cidade de Aracaju. Desde o ano de 2003 visando à melhoria da qualidade do ensino médio, esta escola vem trabalhando em regime semi-integral, com uma nova proposta curricular que incluem atividades complementares que se desenvolvem em turno contrário através de oficinas de trabalho e de estudo, estas têm como objetivo proporcionar aos estudantes “o domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna e tenham conhecimento de diversos tipos de linguagem” (BRASIL, 2005, p. 26).

A partir de 2010 a escola mudou sua proposta pedagógica com a implantação do Centro Experimental de Ensino Médio e passou a fazer parte do ProEMI, ambos com o intuito de melhorar a qualidade do ensino, garantir sua universalidade e gratuidade. Além disso, estas propostas têm como objetivo levar o estudante a adquirir “competências e habilidades básicas para seu desenvolvimento integral, para sua integração no mundo do trabalho onde possa desempenhar funções com segurança como exige o mundo globalizado” (BRASIL, 2012, p. 15).

Estruturalmente a escola conta com acesso à internet, quadra poliesportiva, biblioteca, oficina, laboratório científico, não dispondo de sala de reforço nem sala de recursos. A escola tinha 999 alunos matriculados no ano de 2016 no ensino médio integral, destes 357 matriculados na 1ª série (10 turmas de no máximo 40 alunos), 333 na 2ª série (8 turmas de no máximo 46 alunos) e 309 na 3ª série (8 turmas de no máximo 45 alunos).

Em termos de recursos a escola conta com Datashow (3), rede social (5), notebook (1), tablets (36), não apresenta sala de artes e nem de recursos.

O corpo docente da escola é constituído por 44 professores, destes, 36 atuam no ensino médio integral, os demais exercem as funções de direção, coordenação ou estão em sistema de readaptação em serviços de apoio pedagógico. Três professores de Química fazem parte do quadro docente e apenas dois afirmam adotar o modelo CTS em sua prática pedagógica, estes são nosso objeto de estudo.

Desde o início do ano de 2015, o Colégio Atheneu foi retirado de sua sede e divide o espaço com duas outras escolas públicas estaduais por motivo de reforma.

O Colégio Estadual Vitória de Santa Maria está localizado no bairro Santa Maria, na parte sul da cidade de Aracaju, no Estado do Sergipe. Atualmente atende 1850 alunos, de faixa etária a partir dos 07 anos. Na modalidade do ensino fundamental nos três turnos, sendo do 2º ao 6º ano, no matutino, do 6º ao 9º ano, no vespertino e noturno. O ensino médio regular no turno noturno e o ensino médio integral, no diurno. É uma escola vinculada à rede estadual

de ensino, fazendo parte do complexo Centro Educacional Vitória de Santa Maria. Foi inaugurado no dia 19 de março do ano 2007.

Sua construção surgiu de um projeto idealizado pelo Ministério Público de Sergipe, através do Núcleo de Educação, por intermédio do promotor de Justiça Doutor Orlando Rochadel, onde participaram em parceria, poder público e algumas instituições privadas como algumas empresas do estado. O objetivo da criação do Centro Educacional era sanar o déficit educacional existente naquela comunidade, oferecendo educação de qualidade, visando à inclusão social. Esta ação do Ministério Público valeu o Prêmio Inovare 2009 pela busca de meios de solução rápida e eficaz para o problema social.

Suas instalações contam com 18 salas de aula amplas, 01 pequena cozinha, 01 biblioteca, 01 quadra de esporte coberta e 01 descoberta, 01 pátio coberto para recreio, 01 laboratório de ciências, 01 sala de coordenação pedagógica, 01 laboratório de tecnologias educacionais, 01 sala de professores 01 sala de recurso, 04 sanitários de alunos, 02 sanitários de funcionários, 02 sanitários para pessoas com deficiência, 01 secretaria, 02 vestiários de alunos com acessibilidade.

Atualmente o Centro Educacional Vitória de Santa Maria possui os seguintes níveis de modalidades: ensino fundamental do 6º ao 9º ano, (diurno), ainda o ensino fundamental do 7º ao 9º ano (noturno), ensino médio regular (noturno), ensino médio integral inovador (diurno).

O Centro Experimental do Ensino Médio teve seu início no ano de 2009, apenas com turmas da 1ª série, dando continuidade ao seu funcionamento, no ano de 2010, com as turmas do 2ª série e no ano seguinte com turmas de 3ª série. Em 2010 a escola aderiu ao ProEMI.

Esta escola apresentou um total de 1175 alunos matriculados em 2015 dos quais 505 no ensino fundamental maior (8º e 9º anos), 46 no ensino médio convencional e apenas 209 alunos no ensino médio experimental.

O Colégio Estadual Vitória de Santa Maria tem um professor de Química (PS1) que atua no centro médio experimental e outro professor (PS2) que atua no ensino noturno e não participa da pesquisa, pois neste turno é trabalhado o ensino médio regular.

O Centro Médio Experimental Ministro Marcos Maciel também aderiu ao ProEMI e tem apenas um professor de Química (PM1), no entanto este afirma não conhecer o modelo CTS e portanto não fará parte de nossa pesquisa.

4.2 Abordagem da pesquisa qualitativa.

Segundo Richardson (2012), uma pesquisa qualitativa se caracteriza como uma tentativa de compreender detalhadamente os significados e características situacionais dos entrevistados. Uma pesquisa tem uma abordagem qualitativa quando esta trabalha com o universo de significados, motivações, aspirações, opiniões, simbologias e crenças, valores e atitudes. Outro fator que classifica uma pesquisa como qualitativa, é o fato de não nos preocuparmos com números à medida que não são empregados instrumentais estatísticos de análise, e sim um levantamento e aprofundamento de determinado tema (GIL, 2007).

A presente pesquisa adota uma abordagem qualitativa à medida que procuramos investigar e analisar, tanto as concepções dos professores de química sobre o Ensino de Química na perspectiva CTS, quanto a adoção deste modelo por parte desses professores nas escolas investigadas, assim como também o ambiente escolar em que estes professores estão inseridos, suas condições de trabalho e como estas interferem em suas práticas pedagógicas.

Do ponto de vista dos objetivos esta pesquisa é do tipo explicativo porque propõe uma teoria a respeito de um fenômeno. Neste tipo de abordagem buscam-se os porquês e tenta-se dar maior profundidade no conhecimento da realidade de um determinado fenômeno (GIL, 2007).

A pesquisa explicativa registra fatos, analisa-os, interpreta-os e identifica suas causas. “Essa prática visa ampliar generalizações, definir leis mais amplas, estruturar e definir modelos teóricos, relacionar hipóteses em uma visão mais unitária do universo ou âmbito produtivo em geral e gerar hipóteses ou ideias por força de dedução lógica” (MARCONI; LAKATOS, 2011, p. 120).

Quanto aos procedimentos técnicos a pesquisa pode ser classificada como do tipo levantamento de dados, pois envolve a interrogação direta de pessoas cujo comportamento se deseja conhecer e também pode ser do tipo bibliográfica, pois foi feito um estudo de material já publicado tais como livros, artigos e periódicos que versam sobre o modelo CTS no ensino de Química e, a partir destes, foram feitas as análises para produção da dissertação (GIL, 2007).

4.3 Instrumentos de coleta.

Segundo Bandeira (2010), em uma pesquisa é necessário que o pesquisador descreva detalhadamente o método que usará para coletar seus dados. Para tal, são utilizados vários

métodos e estes são escolhidos de acordo com o tipo de abordagem da pesquisa, tais como, observações, questionários e entrevistas dentre outros.

Nas pesquisas qualitativas, a entrevista é um dos métodos mais utilizados, pois permite o desenvolvimento de uma estreita relação entre as pessoas, é um modo de comunicação ao qual determinada informação é transmitida de uma pessoa A para uma pessoa B (Richardson, 2012). Para a coleta de dados de nossa pesquisa utilizamos a entrevista tendo em vista que nosso intuito foi coletar informações acerca das concepções de professores de química sobre o tema proposto.

Segundo Gil (2007, p.158), “Entrevista é uma técnica de pesquisa que visa obter informações de interesse a uma investigação, onde o pesquisador formula perguntas orientadas, com um objetivo definido, frente a frente com o respondente e dentro de uma interação social”.

As entrevistas podem ser livres ou informais, quando não são muito estruturadas e tem como objetivo básico a coleta de dados, ou podem ser dirigidas e totalmente estruturadas, quando a informação colhida durante a entrevista é toda definida previamente, se desenvolve a partir de uma relação fixa de perguntas (Bandeira, 2010; Gil, 2007).

O questionário segundo Gil (2007, p.128), é definido “como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas”.

A técnica do questionário segundo Marcone e Lakatos (2006), apresenta como principais vantagens para o seu uso:

- Economiza tempo, viagens e obtém grande número de dados;
- Atinge maior número de pessoas simultaneamente;
- Abrange uma área geográfica mais ampla;
- Economiza pessoal (treinamento; coleta campo);
- Obtém respostas mais rápidas e exatas;
- Liberdade de respostas (anonimato);
- Mais tempo para responder; horário favorável.

Segundo Gil (2007), os questionários quanto a forma das questões podem ser:

- Abertas: Não existem categorias preestabelecidas. O entrevistado pode responder de forma espontânea.
- Fechadas: Existem categorias diferenciadas.

- Alternativa: sim - não
- Escalas: 1 a 5 (1=concordo totalmente a 5=discordo totalmente)
- Alternativas qualitativas: selecionar de uma série de respostas qualitativas uma alternativa.

Ainda segundo Gil (2007), as questões de um questionário podem ser da seguinte maneira:

- Aberta: são as que permitem ao informante responder livremente, usando linguagem própria e emitir opiniões. Entretanto, apresenta alguns inconvenientes: ⊗ Dificulta a resposta ao próprio informante, que deverá redigi-la. O processo de tabulação o tratamento estatístico e a interpretação. A análise é difícil, complexa, cansativa e demorada.
- Fechada: são aquelas em que o informante escolhe sua resposta entre duas opções. Este tipo de pergunta, embora restrinja a liberdade das respostas, facilita o trabalho do pesquisador e também a tabulação, pois as respostas são mais objetivas.
- Múltipla escolha: são perguntas fechadas, mas que apresentam uma série de possíveis respostas, abrangendo várias facetas do mesmo assunto. A técnica da escolha múltipla é facilmente tabulável e proporciona uma exploração em profundidade quase tão boa quanto a de perguntas abertas. A combinação de respostas múltiplas com as respostas abertas possibilita mais informações sobre o assunto, sem prejudicar a tabulação.

Embora apresente muitas vantagens enquanto técnica de coleta de dados, o questionário pode apresentar algumas desvantagens, segundo aponta Gil (2007):

- Exclui as pessoas que não sabem ler e escrever, o que, em certas circunstâncias, conduz a graves deformações nos resultados da investigação;
- Impede o auxílio ao informante quando este não entende corretamente as instruções ou perguntas;
- Impede o conhecimento das circunstâncias em que foi respondido, o que pode ser importante na avaliação da qualidade das respostas;
- Não oferece a garantia de que as maiorias das pessoas devolvam-no devidamente preenchido, o que pode implicar a significativa diminuição da representatividade da amostra; e, envolve, geralmente, número relativamente pequeno de perguntas, porque é sabido que questionários muito extensos apresentam alta probabilidade de não serem respondidos;

- Proporciona resultados bastantes críticos em relação à objetividade, pois os itens podem ter significados diferentes para cada sujeito pesquisado.

Na presente pesquisa utilizamos a entrevista e o questionário, como técnicas de coleta de dados em diferentes momentos e de acordo com o objetivo da pesquisa.

Em um primeiro momento visitamos as escolas com o objetivo de entrevistar (Apêndice 1) os professores para inicialmente podermos traçar um perfil dos mesmos e ao mesmo tempo, determinarmos quais atendiam a exigência para ser objeto de estudo em nossa pesquisa, ou seja, adotar o modelo CTS em sua prática pedagógica.

Para isso utilizamos a entrevista dirigida e totalmente estruturada, pois formulamos previamente uma série de perguntas dentro do tema pesquisado e que foram aplicadas a um grupo de professores de química das escolas objeto da pesquisa. As perguntas foram lidas pelo entrevistador e anotadas as respostas dos sujeitos pelo mesmo, sem acréscimos de novas perguntas durante a entrevista.

As perguntas objetivaram identificar e conhecer os professores de química com o intuito de traçar um perfil dos mesmos. As perguntas versaram sobre sua formação inicial, sua formação continuada, suas condições de trabalho como carga horária e, como ele vê a escola e se esta oferece condições para o desenvolvimento de seu trabalho. Questionou-se ainda se estes professores conheciam o modelo CTS e se, caso afirmativo, faziam uso em suas práticas pedagógicas do referido modelo. Foram considerados como objetos de pesquisa os professores que afirmaram conhecer e utilizar o modelo CTS.

Em um segundo momento, retornamos apenas às escolas Atheneu Sergipense e Vitória de Santa Maria, pois o professor que trabalha na escola Marco Maciel afirma não conhecer o modelo CTS, portanto, não participa da pesquisa. A escola Atheneu Sergipense conta com três professores de Química em seu quadro, no entanto, participam da pesquisa apenas dois, o terceiro afirma não conhecer o modelo.

Neste segundo momento, aplicamos um questionário denominado: questionário VOSTS (Viewson Science-Technology-Society) com o intuito de determinarmos quais as concepções que os professores de química apresentam sobre questões que envolvem a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade e as suas inter-relações.

Esse questionário segundo Gil (2007), pode ser considerado tanto do tipo que apresenta questões fechadas, pois existem categorias diferenciadas, como podem ser alternativas qualitativas por selecionar uma série de respostas qualitativas, uma única alternativa.

O VOSTS (AIKENHEAD; RYAN, 1999) constitui-se de um instrumento de validação que contempla tópicos que envolvem pontos de vista sobre ciência-tecnologia-sociedade de pesquisadores, professores ou estudantes. Originalmente esse questionário continha 114 itens de múltipla escolha, distribuídas entre oito dimensões principais, desenvolvidos durante seis anos e aplicada a estudantes canadenses do grau 11 e 12, no final da década de 1980.

A importância de tal questionário constitui-se no fato de que foi produzido empiricamente a partir das respostas obtidas de mais de 6.000 alunos que expressavam seus pontos de vista através de cinco opções. “Desse modo, a escolha de uma alternativa supõe uma posição clara e definida frente a uma questão específica, na qual o sujeito identifica sua resposta entre o universo de respostas possíveis a esta questão” (AULER, 2000, p.3).

Nesta pesquisa optamos por utilizar uma versão abreviada e adaptada do questionário VOSTS (Tabela 5), elaborada por Canavarro (2000), que contém 19 itens. Estas questões foram elaboradas considerando as dimensões principais do VOSTS.

Tabela 5 - Esquema conceitual das principais questões do questionário VOSTS (adaptado de AIKENHEAD; RYAN, 1999).

Esquema conceitual do VOSTS adaptado por Canavarro
1-Definição de Ciência e tecnologia
2-Influência da sociedade na ciência e na tecnologia
3- Influências da ciência e da tecnologia na sociedade
4-Influência na sociedade da ciência apreendida na escola
5-Características dos cientistas
6-Construção social do conhecimento científico
7-Construção social da tecnologia
8-Natureza do conhecimento científico

Fonte: CARBONELL, 2002, p. 45

Nos 19 itens decorrentes da adaptação do VOSTS foram considerados três aspectos: dimensão, subdimensão e tópico. Três itens se referem à dimensão “Definições de ciência e tecnologia”, quatro itens se referem à dimensão “Influência da sociedade sobre a ciência e a tecnologia”, três itens se referem à dimensão “características dos cientistas”, um item se refere à dimensão “Construção social do conhecimento científico”, dois itens se referem a dimensão “Construção social da tecnologia” e um item se refere à dimensão “natureza do conhecimento científico” (VICENTE, 2012).

Os itens do questionário são sempre apresentados como uma afirmação (positiva ou negativa), nestas é possível se posicionar concordando, discordando ou mantendo uma posição intermediária. Todas as questões são constituídas de uma lista de opções de respostas, destas deve-se escolher apenas uma, aquela que mais se aproxima da sua ideia ou perspectiva sobre o assunto em questão.

Além das opções de respostas propostas por cada item do questionário, é possível ainda fazer uso de três posições: “Não compreendo” – inclui os casos em que existe uma palavra ou frase cujo significado não se entende totalmente, Não sei o suficiente sobre este assunto para fazer uma escolha e “Nenhuma das opções coincide como o meu ponto de vista”- para ser utilizada quando nenhuma das posições se aproxima da visão do respondente, ou quando quiser combinar duas ou mais escolhas numa posição (VICENTE, 2012).

Na tabela 6, apresenta-se o esquema conceitual do questionário com referência aos códigos do VOSTS, segundo a abreviação feita por Canavarro (2000).

Tabela 06 - Esquema conceitual do questionário VOSTS adaptado por Canavarro (2000).

Dimensões	Subdimensões	Código	Item
Definições			
1- Ciência e Tecnologia	01-Ciencia	10111	1
	02-Tecnologia	10211	2
	04-Interdependencia da ciência e da tecnologia	10421	3
Aspectos externos da sociologia da Ciência			
2-Influência da sociedade sobre Ciência/tecnologia	01-Governo	20121	4,5
	02-Indústria	20141	6
	06-Grupos de interesses especiais	20611	7
	02-Contribuição para as decisões sociais	40217	8
4-Influência da Ciência e tecnologia na sociedade	03-Criação de problemas sociais	40311	9,10
	04-Resolução de problemas práticos e sociais	40411	11
	05-Contribuição para o bem estar econômico	40531	12
Aspectos Internos da Sociologia da Ciência			

6-Características dos cientistas	03-As ideologias dos cientistas	60311	13
	04-Habilidades necessárias para fazer ciência	60411	14
	06-Sub-representação das mulheres	60611	15
7- Contribuições sociais do conhecimento científico	02-Decisões científicas	70212	16
8-Construção social da tecnologia	01-Decisões Tecnológicas	80111	17
	02-Tecnologia autônoma	80211	18
Epistemologia			
9-Natureza do conhecimento científico	02-Natureza dos modelos científicos	90211	19

Fonte: CARBONELL, 2002, p. 43

Para a interpretação das questões do questionário VOSTS é utilizado um esquema de classificação das respostas por categorias. São três as categorias de resposta definidas por Canavarro (2000): “Realista” (R)- quando representa uma escolha que expressa uma concepção apropriada, de acordo com o conhecimento dialético da história, epistemologia e sociologia sobre a natureza da ciência, da tecnologia e das interações CTS; “Aceitável” (A)- quando representa uma escolha parcialmente legítima, mas não totalmente realista sobre a natureza da ciência, da tecnologia e das interações CTS e Ingênua (I)- quando representa uma escolha inadequada acerca da Ciência, tecnologia e as interações CTS. Na tabela abaixo é apresentado às opções de respostas que se encaixam em cada categoria.

Tabela 07 - Categorização do questionário VOSTS (adaptado de Canavarro, 2000).

Classificação dos Itens/Categorias				
Item	Código Original	Realista(R)	Aceitável (A)	Ingênua (I)
1	1011	C	A,B, D, F, G	E, H, I, J, K
2	10211	E, G	B, C, D, F	A, H, I, J
3	10421	D	C	A,B,E,F,G, H, I, J, K
4	20121	D	B,C,E, G	A, F, H, I, J
5	20141	A, B, C	F, H	D, E, G, I, J, K, L, M
6	20211	D	C, E, F	A, B, G, H, I
7	20611	C, D	A, E	B, F, G, H, I, J, K
8	40217	D	C, E, F	A, B, G, H, I, J

9	40311	A, B, C	D, G	E, F, H, I, J, K
10	40321	D	A, E	B, C, F, G, H
11	40411	A, B	C, D	E, F, G, H, I
12	40531	E	A, B, C, D	F, G, H, I
13	60311	D	B, C	A, E, F, G
14	60411	B	D, E	A, C, F, G, H
15	60611	F, H	C, D, E	A, B, G, I, J, K
16	70212	D, E	A, F	B, C, G, H, I, J
17	80111	A, C	B, D	E, F, G, H, I, J, K
18	80211	C, E	A, B, D, F, G	H, I, J, K
19	90211	E, F, G	C, D	A, B, H, I, J

Fonte: CARBONELL, 2002, p. 46.

Concomitante ao questionário VOSTS, aplicamos ainda um terceiro questionário constituído de duas partes: a primeira foi intitulada “Vivenciando o ProEMI” que trata de questões acerca da implantação do ProEMI nas escolas em relação as condições e expectativas dos professores quanto a melhoria da qualidade de ensino que este projeto representa. A segunda parte foi intitulada “Inovação no Ensino de Ciências e suas aplicações”, onde se questiona o que é inovação no ensino de Química na visão dos professores pesquisados e o que eles fazem em sua prática pedagógica para ser considerado inovador. Tendo em vista que afirmamos anteriormente que o ensino de Ciências em uma perspectiva CTS pode ser considerado uma inovação, questionamos os professores entrevistados se estes também o consideram desta forma.

4.4-Análise dos dados: a análise de conteúdo.

Após a coleta de dados, foram feitas a análise e interpretação dos mesmos. A análise de dados é o processo de formação de sentido além dos dados, e esta formação se dá consolidando, limitando e interpretando o que as pessoas disseram e o que o pesquisador viu e leu, isto é, o processo de formação de significado (TEIXEIRA, 2003).

Logo após a coleta de dados fez-se a análise e interpretação dos mesmos. Vale salientar que é muito comum ocorrer confusão em relação a estes dois termos. Segundo Gil,

A análise tem como objetivo organizar e sumariar os dados de tal forma que possibilitem o fornecimento de respostas ao problema proposto para investigação. Já a interpretação tem como objetivo a procura do sentido mais amplo das respostas, o que é feito mediante sua ligação a outros conhecimentos anteriormente obtidos (GIL, 2007, p. 168).

Na sequência, foi feita a classificação dos dados através do processo de categorização que, embora segundo Richardson (2012) não seja algo obrigatório, facilita a análise das informações. Segundo este autor, a categorização pode ser feita de duas maneiras: estabelecimento prévio dos elementos e, isto requer do pesquisador sólidos conhecimentos sobre o tema da pesquisa, ou ainda através da classificação progressiva dos elementos obtidos dos dados coletados. A nossa pesquisa optou pela segunda forma de categorização.

Para analisar os dados foi adotada a técnica da análise de conteúdo que é uma técnica de análise textual, conforme preconiza Bardin (1977). Para Minayo (1994, p.194) “a análise de conteúdo é a expressão mais comumente usada para representar o tratamento dos dados de uma pesquisa qualitativa”. Para esta autora a análise de conteúdo é um procedimento de pesquisa que se constitui em um delineamento mais amplo da teoria da comunicação e tem como ponto de partida a mensagem

A análise de conteúdo segundo Bardin (1977) pode ser conceituada como:

Um conjunto de técnicas de análise de comunicação visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens (BARDIN, 1977, p. 42).

A escolha da análise de conteúdos para a análise e interpretação dos dados desta pesquisa alicerçou-se no fato de que além de ser o método mais utilizado nas pesquisas qualitativas, sua dimensão subjetiva favorece a flexibilidade da análise dos dados, permitindo a passagem entre informações que são reunidas e que, em seguida, são interpretadas para o levantamento de novas hipóteses e nova busca de dados (TEIXEIRA, 2003).

À medida que os dados vão sendo coletados, o pesquisador vai procurando tentativamente identificar temas e relações, construindo interpretações e gerando novas questões e/ou aperfeiçoando as anteriores, o que, por sua vez, o leva a buscar novos dados, complementares ou mais específicos, que testem suas interpretações, num processo de “sintonia fina” que vai até a análise final. (TEIXEIRA, 2003, p. 196).

A análise de conteúdo serve de suporte no exame de um texto auxiliando a captar seu sentido simbólico, nem sempre manifesto e podendo apresentar múltiplos significados. Nesse sentido, Gil (2007), elenca que:

- O sentido que o autor pretende expressar pode coincidir com o sentido percebido pelo leitor do mesmo;
- O sentido do texto poderá ser diferente de acordo com cada leitor;
- Um mesmo autor poderá emitir uma mensagem, sendo que diferentes leitores poderão captá-la com sentidos diferentes;
- Um texto pode expressar um sentido do qual o próprio autor não esteja consciente.

Segundo Gil (2007), a análise de conteúdo pode ser considerada uma interpretação pessoal por parte do pesquisador que dá luz as percepções que este tem dos dados, não sendo, portanto uma leitura neutra, pois toda leitura é tão somente uma interpretação de fatos de acordo com um contexto.

A análise de conteúdo segundo Bardin (1977) é constituída de três etapas: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento, interferência e interpretação dos dados.

A fase da pré-análise corresponde à organização do material que será analisado com o objetivo de sistematizar as ideias iniciais. Esta fase é constituída de: análise flutuante, escolha dos documentos, preparação do material e referenciação de índices e elaboração de indicadores.

A pré-análise constitui-se de: análise flutuante é onde surgirão as primeiras hipóteses sobre o tema pesquisado, é nesse momento ainda que faz-se contato com os documentos que serão analisados; escolha dos documentos que consiste na delimitação do material que será analisado e deve seguir regras como a exaustividade (Deve-se esgotar a totalidade da comunicação do acervo da coleção), a representatividade (a amostra deve representar o universo), a homogeneidade (os dados devem referir-se ao mesmo tema, serem obtidos por técnicas iguais e selecionados por indivíduos semelhantes), a pertinência (os documentos precisam adaptar-se ao conteúdo e objetivos previstos) e a exclusividade (um elemento não deve ser classificado em mais de uma categoria).

A preparação do material refere-se à fase de formulação de hipóteses, embora nem sempre estas sejam estabelecidas na pré-análise elas podem surgir no decorrer da pesquisa.

A referenciação de índices e a elaboração de indicadores correspondem aos elementos que vão assegurar os índices que foram estabelecidos previamente.

A fase de exploração do material consiste na definição de categorias e da codificação das mesmas. Neste momento os dados brutos são tratados e transformados em unidades que permitem uma descrição das características pertinentes do conteúdo.

A codificação é a identificação do conteúdo e de sua expressão através de códigos que os represente. É dividida em: unidades de registro (é a unidade de significação a codificar e corresponde ao segmento de conteúdo que será considerado como unidade de base para a categorização) e unidades de contexto (serve para compreender a unidade de registro).

A categorização consiste na passagem de dados brutos para organizados. Estes elementos devem ser agrupados através de características comuns, por classificação dos elementos constituintes de um conjunto por diferenciação. A categorização ocorre em duas etapas: a classificação que deve possuir como qualidades a exclusão mútua (cada elemento só deve existir em uma única categoria), a pertinência (as categorias devem dizer respeito aos objetivos da atividade), a objetividade e fidelidade (corresponde às prováveis distorções que pode ocorrer se as categorias não forem bem definidas no momento da entrada de um elemento em uma determinada categoria) e a produtividade (os resultados obtidos na pesquisa devem ser férteis em inferências e em hipóteses novas).

A etapa de tratamento dos resultados, inferência e interpretação consiste no tratamento estatístico dos resultados, o que permite a elaboração de tabelas que condensam e destacam as informações fornecidas pela análise.

O tratamento dos resultados pode ser feito através de análise automática da informação, análise do conteúdo por computador, tratamento informático, análises estatísticas e análise dos dados por computador.

A inferência consiste em propor e adiantar interpretações de acordo com os objetivos previstos, ou ainda que digam respeito a outras descobertas inesperadas.

A interpretação objetiva a busca do que se esconde sob os documentos selecionados. Consiste na leitura profunda das comunicações, transpondo a leitura aparente.

5. CAPÍTULO 4 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na discussão dos dados utilizamos como legendas as siglas PS1 para o professor que trabalha no Colégio Estadual Vitória de Santa Maria e, PA1 e PA2 para os professores que trabalham no Colégio Estadual Atheneu Sergipense.

A análise dos dados foi realizada em três etapas. Na primeira etapa foi realizada a análise da entrevista que teve como objetivo traçar um perfil dos professores envolvidos na pesquisa através de questionamentos referentes ao cotidiano escolar destes no que tange a sua formação inicial e continuada, satisfação com o trabalho e suas atividades cotidianas que norteiam sua prática pedagógica. Os dados foram então caracterizados e classificados em unidades de análise sobre o tema investigado. Algumas delas, por sua própria estrutura, eram ou se assemelhavam a questões fechadas, outras foram respondidas de forma monossilábica.

Na segunda etapa, foram analisadas as concepções sobre ciência, tecnologia e sociedade e suas inter-relações dos professores de Química que lecionam nos Centros Médios Experimentais, obtidas através da aplicação do questionário VOSTS (Anexo 1) adaptado por Canavarro (2000).

Na terceira etapa buscou-se interpretar e discutir de uma forma ampla os dados obtidos. Foram aplicados dois questionários: o primeiro foi intitulado “Vivenciando o ProEMI” que trata de questões acerca da implantação do ProEMI nas escolas em relação as condições e expectativas dos professores quanto a melhoria da qualidade de ensino que este projeto representa. A segunda parte foi intitulada “Inovação no Ensino de Ciências e suas aplicações”, onde se questionou o que é inovação no ensino de Química na visão dos professores pesquisados e o que ele faz em sua prática pedagógica para ser considerado inovador. Tendo em vista que afirmamos anteriormente que o ensino de Ciências em uma perspectiva CTS pode ser considerado uma inovação, questionamos os professores entrevistados se estes também o consideram desta forma.

a. Quem são os professores de Química.

Com o intuito de conhecer o perfil dos professores que lecionam nas escolas Centros Médios Experimentais de Sergipe e que adotam o ProEMI, foram realizadas alguns questionamentos em forma de entrevistas objetivando traçar um perfil dos mesmos. O eixo perfil dos professores apresentou as seguintes questões: identificação pessoal do professor buscando verificar qual (is) disciplina(s) este leciona; o turno e a jornada de trabalho; sexo e

faixa etária; o regime de trabalho e tempo de docência; se possui formação de nível superior/licenciatura; se cursou (a) Pós-graduação (Especialização, Mestrado, Doutorado); se participa atualmente de algum curso de formação continuada; em quantas escolas trabalha; os professores sentem-se satisfeitos com a profissão.

Em 2016 o perfil dos professores na disciplina Química nas escolas Centros Experimentais do Ensino Médio aponta que todos os professores são do quadro efetivo da rede estadual de ensino e trabalham em regime de dedicação exclusiva com um total de 40 horas semanais. Destas, são destinadas cerca de 10 horas às atividades de planejamento, acompanhamento com os pais e de atendimento aos alunos.

Dois professores trabalham em uma única escola, no entanto, o professor PS1 afirma ser funcionário de outro município e ter uma carga horária estendida para 65 horas (40 horas no Centro Médio Experimental e 25 horas no ensino noturno em seu outro vínculo empregatício). Esse fato nos chamou atenção, pois, uma das exigências tanto do Centro Experimental quanto do ProEMI (BRASIL, 2009) é a orientação de que haja dedicação integral à escola por parte de seus professores.

Todos os professores possuem licenciatura plena na área de Química pela Universidade Federal de Sergipe e especialização em Ensino de Ciências, curso que foi ofertado pelo governo de Sergipe e concluído em 2006. Apenas o professor PA2 tem mestrado em Química realizado na Universidade Federal de Sergipe, concluído no ano de 2011.

O fato de todos os professores possuírem a formação específica é muito importante porque representa uma valorização da profissão docente. É muito comum encontrarmos em nossas escolas professores dando aulas de disciplinas que não possuem a formação específica, principalmente nas áreas das ciências da natureza, cito como exemplo um professor de matemática dar aulas de química e Física quando não há o professor da disciplina.

A situação elencada acima se deve principalmente às condições de trabalho vivenciadas por esses professores em termos da desvalorização ocasionada pelos baixos salários e também às poucas perspectivas de desenvolvimento profissional que a carreira oferece cada vez mais as licenciaturas têm se tornado pouco atrativas como profissão. É importante lembrar ainda, que a formação inicial ofertada pelas licenciaturas não preparam o profissional para o exercício da profissão de forma adequada.

Quando questionados se estavam participando de algum curso de formação continuada, os professores afirmaram ter participado do curso de formação intitulado Pacto Nacional para Fortalecimento do Ensino Médio oferecido pelo MEC, instituído pela Portaria

nº 1.140, de 22 de novembro de 2013 (BRASIL, 2013). Este curso tinha como objetivo a implantação de ações e estratégias para elevar o padrão de qualidade do ensino médio brasileiro. O curso foi realizado nas próprias escolas de acordo com a disponibilidade dos participantes e financiados pelo MEC, onde se incluía uma bolsa de estudo no valor de R\$ 200,00 e a disponibilização de material didático na forma de cadernos temáticos com referencial teórico a ser estudado. O curso foi realizado em parceria com a Universidade Federal de Sergipe.

Os professores que participaram da pesquisa têm em média de 8 a 20 anos de profissão incluindo Rede Estadual de Ensino e Rede privada, onde é bastante comum se iniciar a carreira docente. Todos os professores que atuam nas escolas Centro Médio Experimental estão participando do programa desde o início de sua implantação, portanto vivenciando todas as mudanças que a escola sofreu ao longo do tempo.

De posse do perfil dos professores, o próximo passo foi fazer uma abordagem da análise de dados que buscam responder aos objetivos que foram traçados para esta pesquisa.

b. As concepções sobre ciência, tecnologia, sociedade e suas inter-relações dos professores de Química dos Centros Médios Experimentais de Aracaju.

Atualmente vivemos em um mundo que é o produto do avanço científico e tecnológico, e que ao mesmo tempo, está sujeito aos efeitos de tais avanços, deste fato podem surgir tanto vantagens quanto problemas decorrentes da produção tecnológica e de seus usos. Tomar decisões acerca de questões que envolvem o conhecimento científico e suas implicações faz parte da vida cotidiana das pessoas e para que tais decisões sejam tomadas de modo consciente, é importante que se tenha conhecimento de: concepções bem definidas sobre o que é Ciência; dos processos que envolvem a produção do aparato tecnológico; quais valores estão envolvidos nas descobertas científicas, sejam estes de ordem política, econômica e social que vão incidir diretamente na vida das pessoas, ou seja, é preciso ter condições para o exercício da cidadania.

Neste contexto, é necessário educar cientificamente as pessoas, formar cidadãos que sejam socialmente mais ativos, críticos e cientificamente capazes de participar das decisões que envolvem a sociedade. “Em sociedades democráticas pressupõe-se que os cidadãos participam conscientemente na tomada de decisões sobre assuntos que os afetam direta ou indiretamente” (MIRANDA; FREITAS, 2014, p. 25).

Formar cidadãos conscientes de seu papel requer, portanto, uma educação científica que ensine Ciências e ao mesmo tempo busque relacioná-la com a tecnologia e a sociedade. Uma educação nesses moldes pode ser alcançada através do ensino de ciências com enfoque CTS, pois este pode promover a formação de cidadãos ativos e capazes de refletir, se adaptar e agir de acordo com as mudanças da sociedade em decorrência do avanço científico e tecnológico. Santos e Mortimer (2000), afirmam que alfabetizar os cidadãos em ciência e tecnologia constitui-se hoje em uma necessidade do mundo contemporâneo.

Vale ressaltar que as ideias que os estudantes apresentam sobre ciência, tecnologia, sociedade e suas inter-relações encontram-se diretamente relacionadas com as concepções que os professores de ciências possuem e são, portanto, apresentadas aos estudantes através da escolha dos conteúdos que serão abordados e das metodologias e práticas de ensino e aprendizagem adotadas por esses profissionais.

Diante do exposto, é importantíssimo o estudo das concepções que os professores apresentam sobre a ciência, a tecnologia e as suas inter-relações com a sociedade. As concepções dos professores sobre ciência, tecnologia e sociedade podem influenciar sua forma de ensinar ciência e que estas influenciam as concepções que os alunos irão adquirir (ACEVEDO et al., 2005).

Em seguida serão feitas as explanações e análises dos resultados obtidos a partir das repostas apresentadas aos 19 itens do questionário VOSTS em sua versão adaptada por Canavarro (2000), a três professores de química de acordo com as categorias, realista, aceitável e ingênua.

As análises foram feitas baseadas no quadro conceitual do questionário VOSTS, que contempla as seguintes dimensões: Dimensão 1- Ciência e tecnologia; Dimensão 2- Influência da sociedade na ciência e na tecnologia; Dimensão 4- Influência da ciência e da tecnologia na sociedade; Dimensão 6- Características dos cientistas; Dimensão 7- Construção social do conhecimento científico; Dimensão 8- Construção social da tecnologia; Dimensão 9- Natureza do conhecimento científico. Dentro destas dimensões existem ainda subdimensões as quais também foram analisadas.

Os três primeiros itens do questionário fazem parte da Dimensão 1 - Ciência e Tecnologia. Esta dimensão se constitui dos itens: definição de ciências (item 1- 10111); definição de tecnologia (item 2- 10211); e definição de ciência, tecnologia e qualidade de vida (item 3- 10421), cujas perguntas e respostas estão contempladas nas tabelas 08, 09 e 10, respectivamente.

Tabela 08 – Definição de ciências.

Categoria	Respostas escolhidas	Professor
Ingênua	k) Nenhuma das opções coincide com o meu ponto de vista	PA2
Aceitável	D) O desenvolvimento de experiências com o objetivo de resolver problemas que afetam o mundo em que vivemos.	PA1 e PS1
	F) Descobrir e utilizar o conhecimento para tornar esse mundo um lugar melhor para viver (exemplo: curar doenças, eliminar a poluição e melhorar a produção agrícola).	

Sobre a definição de Ciências, observamos que os professores PA1 e PS1 apresentam uma concepção de ciências considerada aceitável, enquanto o professor PA2 apresenta uma concepção ingênua.

Os professores PA1 e PS1 apresentam uma visão de ciência como um conjunto de conhecimentos de caráter exploratório que através de experimentos e técnicas é capaz de resolver problemas que afligem o mundo tornando-o algo melhor.

Neste contexto a visão de Ciência pode estar relacionada ao mito salvacionista pelo fato de considerarem a ciência como sendo capaz de resolver todos os problemas.

Uma educação científica pautada nesses conceitos pode apresentar a ciência como sendo apenas constituída das informações apresentadas nos livros, fora de contexto social, de modo geral neutro não proporcionando a compreensão do funcionamento da ciência. Nesta perspectiva, Vicente afirma que:

Adquirir conhecimento científico não conduz necessariamente a compreensão do funcionamento da ciência. Aprender sobre ciência é diferente de aprender ciência, a ciência é mais do que o seu próprio conteúdo e a educação científica é mais do que a aprendizagem do conhecimento científico em si (VICENTE, 2012, p. 53).

Sobre a definição de tecnologia apresentada no quadro 09, os professores apresentam conceitos realista e aceitável. A tecnologia é vista nesse caso como algo ligado a aplicação do conhecimento científico, à produção de artefatos tecnológicos, ou seja, algo procedimental e instrumental.

Para Auler e Delizoicov (2006), a ciência é considerada hierarquicamente superior a tecnologia, portanto a esta é atribuída apenas a qualidade de ferramenta para o seu desenvolvimento.

A educação científica é necessária para que se entenda que a tecnologia está relacionada com a ciência, com concepções políticas, éticas, sociais e econômicas, e que o avanço e aplicação dos aparatos tecnológicos trazem consequências boas ou ruins para a sociedade e precisam ser avaliados.

Tabela 09 – Definição de tecnologia.

Categorias	Respostas escolhidas	Professores
Realista	G) Um conjunto de ideias e técnicas para a concepção de produtos, para a organização do trabalho das pessoas e para o progresso da sociedade.	PS1 e PA2
Aceitável	B) Aplicação da Ciência	PA1

Em relação ao item ciência, tecnologia e qualidade de vida, quadro 10, os professores apresentam uma concepção realista sobre qual investimento deve ser privilegiado, se o científico ou o tecnológico. Todos concordam que o investimento deve ser feito em ambos, para que se possa garantir qualidade de vida.

Esta opção deixa claro que cada vez mais a tecnologia utiliza conhecimentos científicos e, por sua vez, a ciência se apoia cada vez mais na evolução tecnológica, sendo complementares uma da outra (VICENTE, 2012).

Uma educação científica em que o professor tenha uma visão ingênua sobre a relação ciência, tecnologia e qualidade de vida podem gerar conceitos que os alunos não consigam compreender que a ciência e a tecnologia possuem um corpo de conhecimentos próprios ou que não se consiga falar de uma sem entender a outra (SANTOS, 1999).

Uma concepção ingênua relacionada a este item segundo Acevedo (2005) pode estar relacionada ao fato de que os aspectos da relação entre ciência e tecnologia não são adequadamente tratados no currículo de ciências.

Tabela 10 – Ciência, tecnologia e qualidade de vida.

Categorias	Respostas escolhidas	Professores
Realista	D) Investir em ambas porque interagem e complementam-se de igual forma. A tecnologia dá tanto a Ciência como a Ciência dá a Tecnologia.	PS1, PA1 e PA2

A seguir trataremos da Dimensão 2 do questionário VOSTS: Influência da sociedade sobre a C&T. Nesta dimensão são contempladas três subdimensões: influência do governo que se dá pelo controle político e governamental, influência do setor privado e influência de grupos de interesses particulares.

No item 4 (tabela 11), foi perguntado a quem cabe controlar os objetos de investigação científica, todos os professores apresentaram uma visão aceitável ao afirmarem que o controle deve ser compartilhado por ambas as partes. Trata-se da normalização da ciência e tem como objetivo saber quem deve controlar a ciência e a quem cabe o papel de indicar o que deve ser objeto de investigação científica (CANAVARRO, 2000).

Embora a opção de resposta vislumbre certo grau de democratização de decisões, ao mesmo tempo deixa claro que por possuírem mais conhecimento sobre as questões que envolvem a ciência, os cientistas seriam mais capazes de resolver determinados problemas que afetam o mundo, logo a participação da sociedade não é plenamente considerada.

Tabela 11 – Controle político e governamental da ciência.

Categorias	Respostas escolhidas	Professores
Aceitável	C) Ambas as partes devem ter uma palavra a dizer. As entidades responsáveis, governamentais e comunitárias e os cientistas devem decidir em conjunto o que estudar, embora os cientistas estejam geralmente informados sobre as necessidades da sociedade.	PS1, PA1 e PA2

Na tabela 12, os professores apresentaram as três categorias: realista, aceitável e ingênua, quando questionados sobre a interferência da política do país na vida e no trabalho dos cientistas, visto que estes são uma parte da sociedade. Com essa questão Canavarro (2000) procura esclarecer sobre as influências sócio-políticas que os cientistas estão expostos e que os levam a orientar os seus estudos num determinado sentido.

Na categoria “realista” admite-se que os cientistas são afetados pela política do seu país e, visto que são os governos que decidem qual investigação científica deve ser financiada, embora privilegiando algumas áreas de pesquisa em detrimento de outras, muitas vezes o cientista precisa fazer uso de influências para realizarem suas pesquisas.

A categoria “aceitável” contida na opção F, diz respeito às escolhas que indicam que os cientistas são afetados pela política do seu país, como todos os cidadãos.

Conclui-se, portanto, que os professores PA1 e PS1 compreendem que os cientistas são pessoas que sofrem interferências tanto do meio em que vivem quanto do meio em que estão relacionados com os seus trabalhos científicos (SANTOS; SILVA, 2016).

Tabela 12 – Controle político e governamental da ciência.

Categorias	Respostas escolhidas	Professores
Realista	A) Os cientistas são afetados pela política do seu país por que o financiamento para a Ciência vem principalmente do governo que controla a respectiva administração. Às vezes os cientistas têm que recorrer a influências para obter financiamento para o desenvolvimento do seu trabalho.	PA1
Aceitável	F) Os cientistas são afetados pela política do seu país porque, como parte da sociedade, os cientistas são afetados pela política do país, como todos os outros cidadãos.	PS1
Ingênua	M) Nenhuma das opções coincide com o meu ponto de vista	PA2

No item 6 (tabela 13), a questão que se refere ao controle da Ciência pelo setor privado as respostas contempladas correspondem as três categorias (realista, aceitável e ingênua).

A categoria “realista” escolhida pelo professor PS1 destaca que a ciência não deve ser controlada pelos interesses do setor privado e sim priorizar as necessidades da sociedade quando se pensa nas descobertas científicas.

A categoria “aceitável” escolhida pelo Professor PA1 destaca que a ciência deve ser controlada pelo setor privado, mas que este deve ser em conjunto com o governo e órgãos públicos.

Segundo Canavarro (2000), o controle privado da ciência, daqueles que apoiam ou não, deve ser visto numa perspectiva ideológica, traduzindo uma visão mais economicista ou mais voltada para a natureza do trabalho e do progresso científico.

Tabela 13 – Controle da ciência pelo setor privado.

Categorias	Respostas escolhidas	Professores
Realista	D) As empresas não devem controlar a Ciência porque seriam levadas a limitar os seus interesses aqueles que as beneficiassem diretamente (por exemplo, em termos de lucros). As descobertas	PS1

	científicas mais importantes que beneficiem o público em geral são as que necessitam de total liberdade.	
Aceitável	C) As empresas devem controlar a Ciência, mas o governo ou os órgãos públicos deverão ter uma palavra a dizer no que a Ciência tenta alcançar.	PA1
Ingênua	D) Nenhuma das opções coincide com o meu ponto de vista	PA2

No item 7 (tabela 14), o qual investiga a influência de grupos de interesse particular sobre a ciência, as categorias escolhidas correspondem a realista, aceitável e ingênua.

Na categoria “realista” admite-se a influência dos grupos de interesse particular sobre a ciência por que influenciam a opinião pública e, conseqüentemente, os cientistas ou ainda por que influenciam as opções do governo no financiamento da investigação.

Na categoria “aceitável” os grupos exercem influência porque têm o poder real de impedir ou até mesmo interromper quaisquer projetos científicos ou tecnológicos, ou ainda porque podem apoiar ou impedir financeiramente certos projetos de investigação.

Tabela 14 – Influência de grupos de interesse particular sobre a ciência.

Categorias	Respostas escolhidas	Professores
Realista	D) Essas instituições ou grupos exercem influência porque influenciam o governo e as opções em matéria de financiamento para a investigação.	PA1
Aceitável	E) Essas instituições ou grupos exercem influência porque grupos poderosos de interesses religiosos, políticos ou culturais apoiam financeiramente determinados projetos de investigação ou investem muito dinheiro para impedir certo tipo de pesquisas científicas.	PS1
Ingênua	K) Nenhuma das opções coincide com o meu ponto de vista	PA2

Os itens 10, 11, 12, 13 e 14 correspondem a Dimensão 4 - Influência da C&T na sociedade. Nesta dimensão temos quatro subdimensões: contribuição da ciência e da tecnologia para dimensões sociais; criação de problemas sociais, resolução de problemas práticos e sociais e; contribuição para o bem estar econômico.

O item 10 (tabela 15) refere-se à contribuição da ciência e da tecnologia para dimensões sociais, todos os professores apresentam uma visão realista, acreditam que deve

existir um processo de democratização na tomada de decisões sobre produção e distribuição de aparatos tecnológicos. Deve-se considerar o parecer conjunto dos cientistas, do governo e da população em geral, as decisões devem ser tomadas equitativamente.

Para Santos e Mortimer (2000), a ciência é uma atividade não neutra e possui fortes implicações para a sociedade, esta não é exclusiva dos cientistas, sendo necessário, portanto, um controle social que, democraticamente, envolva a população nas decisões sobre ciência e tecnologia.

Tabela 15 – Contribuição da ciência e da tecnologia para dimensões sociais.

Categorias	Resposta escolhida	Professor
Realista	D) As decisões devem ser tomadas equitativamente. As opiniões dos cientistas e técnicos devem ser consideradas, bem como as opiniões das pessoas informadas, por que a decisão afeta toda a sociedade.	PA1, PS1 e PA2

Os itens 13 e 14 referem-se à contribuição da ciência e da tecnologia para a criação de problemas sociais e investimentos em C&T versus investimento social.

No item 13 (tabela 16) os professores PA1e PS1 apresentam uma visão aceitável sobre a contribuição da ciência e da tecnologia sobre a criação de problemas. Neste contexto, assume-se a existência de compromissos entre os aspectos positivos e negativos da ciência e da tecnologia.

Essa visão vai de encontro ao mito salvacionista da ciência e da tecnologia à medida que considera que estas acarretam bons e maus usos que trazem benefícios, mas que podem também trazer consequências nem sempre benéficas para a sociedade.

Tabela 16 – Contribuição da ciência e da tecnologia para a criação de problemas sociais e investimentos em C & T versus investimento social.

Categorias	Respostas escolhidas	Professores
Aceitável	D) Existirão sempre compromissos porque não se podem obter resultados positivos sem, previamente, ensaiar uma nova ideia e trabalhar os efeitos negativos.	PA1 PS1
Ingênua	H) Nenhuma das opções coincide com o meu ponto de vista.	PA2

A questão 14 (tabela 17) discute a prioridade do investimento científico e tecnológico com o sacrifício de investimentos em áreas sociais ou educativas, todos os professores apresentam uma visão realista, pois concordam com um investimento equilibrado em ciência e tecnologia e nos demais programas.

Deve-se levar em consideração que a ciência e a tecnologia não resolvem todos os problemas sociais sendo, portanto, necessário investir também em áreas como saúde e educação.

Tabela 17 – Contribuição da ciência e da tecnologia para criação de problemas sociais e investimentos em C & T versus investimentos sociais.

Categorias	Resposta escolhida	Professor
Realista	D) Os investimentos devem ser equilibrados. A Ciência e tecnologia são muito importantes, mas outras também justificam investimentos.	PA1, PS1 e PA2

O item 13 (tabela 18) refere-se à questão da contribuição da ciência e da tecnologia para a resolução de problemas sociais, os professores apresentam uma visão aceitável ao considerar que a ciência e a tecnologia podem contribuir para resolver problemas sociais mas também pode ser a origem de muitos outros.

Os professores admitem ainda que a ciência contribui para resolução de alguns problemas sociais, mas esta deve ser feita através da utilização correta da ciência e da tecnologia.

Acevedo-Díaz (2005), considera que as pessoas de modo geral, assim como políticos e empresários creditam grande valor a ciência, principalmente pela sua capacidade de resolver problemas e pela sua utilidade social.

No contexto de uma educação científica é necessário chamar atenção para o fato de que a ciência e a tecnologia não conseguem aplacar a pobreza e a miséria em alguns países, e mesmo naqueles com alto índice de progresso científico e tecnológico, as pessoas ainda passam fome e morrem de doenças consideradas simples.

Acevedo-Díaz (2005) considera que é importante compreender que a prática científica e tecnologia requer mais do que somente técnica, é necessário considerar os aspectos organizacionais, a política administrativa e os aspectos sociais e ideológicos que estão envolvidos nos objetivos e finalidade do uso da ciência e da tecnologia.

Quadro 18 – Contribuição da ciência e da tecnologia para a resolução dos problemas sociais.

Categorias	Resposta escolhida	Professor
Aceitável	C) A Ciência e a Tecnologia podem contribuir para resolver certos problemas sociais, mas também podem estar na origem de muitos outros.	PS1
		PA2
	D) A contribuição da Ciência e da Tecnologia para a resolução de certos tipos de problemas, prende-se com a utilização correta da Ciência e da Tecnologia por parte das pessoas.	PA1

No item 14 (tabela 19), questiona-se a contribuição da ciência e da tecnologia para o bem estar social. A visão dos professores sobre esse tema é realista (PA2 e PS1) e aceitável (PA1).

A visão realista desses professores foi expressa mediante a afirmação de que mais tecnologia significa mais qualidade de vida. Esse pensamento é explicado pelo modelo linear de progresso que traduz o conceito de quanto maior seja o desenvolvimento científico e tecnológico maior será o desenvolvimento econômico e, portanto, maior o bem estar social (AULER; DELIZOICOV et al., 2006).

A posição escolhida por esses professores deixa claro que estes estão cientes sobre a dualidade da ciência, se por um lado mais conhecimentos científicos se traduzem em mais aparatos tecnológicos e consequentemente uma vida melhor para as pessoas, por outro lado significam problemas como poluição, desemprego, o perigo das armas de destruição em massa, em suma, o nível de vida não significa necessariamente qualidade de vida (VICENTE, 2012).

A posição aceitável expressa pelo professor PA1 mostra que ele acredita que sim, mais tecnologia significa melhor qualidade de vida, mas somente para aqueles que sabem utilizá-la.

Na posição expressa pela professora PA1, pode-se considerar a necessidade da formação de pessoas capazes de fazer uso das tecnologias de forma consciente, ou seja, é necessário alfabetizar cientificamente as pessoas.

Tabela 19 – Contribuição da ciência e da tecnologia para o bem estar econômico.

Categorias	Respostas escolhidas	Professores
-------------------	-----------------------------	--------------------

Realista	E) Sim e não. O maior recurso, a tecnologia origina uma vida mais fácil, mais saudável e mais eficiente. Todavia, mais tecnologia significa também mais poluição, desemprego e outros problemas. O nível de vida pode aumentar, mas a qualidade de vida diminui.	PA2 PS1
Aceitável	D) Sim, mas apenas para aqueles que são capazes de utilizá-la.	PA1

Os itens 15, 16 e 17 fazem parte da dimensão características dos cientistas, subdivida em três vertentes: as ideologias e crenças religiosas dos cientistas, a vida social dos cientistas e a representação das mulheres.

No item 15 (tabela 20) os professores apresentam visão realista (PA2 e PS1) e visão ingênua (PA1).

Ao expressar uma visão realista, os professores demonstram compreender que por serem seres sociais, os cientistas sofrem influência de fatores, dentre eles as crenças religiosas. Tais crenças podem afetar a forma como o cientista trabalha, como seleciona o problema a estudar, a metodologia a aplicar e os resultados a divulgar.

Uma educação científica adequada deve mostrar que o conhecimento científico não é independente de crenças e ideologias (ideia positivista), haja vista a ciência ser uma instituição social, onde os cientistas são pessoas que praticam as mesmas ações que quaisquer outras pessoas e frequentam os mesmos grupos sociais com interesses coletivos, portanto agregam valores a sua vida científica.

Tabela 20 - As crenças religiosas do cientista não afetam o seu trabalho.

Categorias	Respostas escolhidas	Professores
Realista	D) As crenças religiosas afetam o trabalho do cientista, porque por vezes, as crenças religiosas podem afetar a forma como o cientista trabalha, como seleciona o problema a estudar, a metodologia a aplicar, os resultados a divulgar, etc.	PA2 PS1
Ingênua	F) Não sei o suficiente sobre este assunto para fazer uma escolha.	PA1

O item 16 (tabela 21) se refere a vida social dos cientistas. Neste item os professores PA2 e PS1 apresentam uma visão realista sobre esse tema, enquanto o professor PA1 apresenta uma visão ingênua.

Uma visão realista sobre esse tema indica que os professores compreendem que os cientistas por serem seres individuais, não têm seu comportamento pautado por sua profissão, depende de cada indivíduo.

Em uma visão ingênua acredita-se que os cientistas necessitam de um grande envolvimento em seu trabalho de forma a garantir o sucesso, embora seja possível terem vida social e familiar.

Tais ideias, segundo Manassero, Vasquez e Acevedo (2001), se contrapõem ao mito do cientista na terra de marfim, este é apresentado como uma pessoa que vive isolada do mundo, concentrada em seu trabalho, que não possui vida familiar e social e vive profundamente envolvido em seu trabalho.

Tabela 21 – Vida social dos cientistas.

Categorias	Respostas escolhidas	Professores
Realista	B) Depende de cada indivíduo. Alguns cientistas envolvem-se tão profundamente no seu trabalho que se isolam da sociedade; outros conseguem conciliar a profissão com a família e com a vida em sociedade.	PA2, PS1
Ingênua	C) No âmbito profissional, os cientistas comportam-se de modo diferente dos outros indivíduos, mas isto não implica que não tenham vida social e familiar.	PA1

Relativamente ao item 17 (tabela 22), efeitos de gênero nas carreiras científicas, dois professores apresentam uma visão realista sobre essa temática, entendendo que a carreira científica até bem pouco tempo atrás era vista como uma atividade masculina, mas atualmente tende a alterar-se e a ciência surge como uma área de interesse profissional para as mulheres.

Para Escudero-Cid, Cid-Manzano e Escudero-Cid (2011), embora as mulheres tenham contribuído ao longo da história para o desenvolvimento científico muito pouco se sabe sobre seus feitos, várias razões são apontadas para a invisibilidade das mulheres tais como, porque foram esquecidas, porque realizaram as investigações junto com homens e a sua participação é encoberta.

Atualmente as mulheres passaram a ocupar mais às áreas científicas. No entanto, ainda persiste práticas que desvalorizam o trabalho da cientista e em alguns casos impede o acesso destas aos cargos de maior prestígio e poder.

Pelo fato da ciência e tecnologia adquirir status maior na sociedade contemporânea e persistirem as desigualdades de gênero no campo das ciências, desde 1996 é realizado a cada dois anos os Congressos Ibero-americanos de Ciência, Tecnologia e Gênero, sendo o ultimo realizado em 2012, tais encontros são importantes, pois é neles que se discute uma abordagem interdisciplinar das questões de desigualdade de gênero (VICENTE, 2012, p. 70).

Tabela 22 – Efeito de gênero nas carreiras científicas.

Categorias	Respostas escolhidas	Professores
Realista	F) Até a pouco, a profissão de cientista era vista como uma atividade masculina. No entanto, atualmente as coisas tendem a alterar-se e a ciência surge como uma área de interesse profissional para as mulheres.	PA1 e PS1
Ingênua	J) Não sei o suficiente sobre este assunto para fazer uma escolha	PA2

A dimensão 7 se refere à construção social do conhecimento científico. O item 18 (tabela 23) questiona acerca da tomada de decisão sobre questões científicas, os professores PA1 e PA2 apresentam uma visão realista ao admitir que as discordâncias entre cientistas possam ser causadas por diferentes motivos pessoais, tais como opiniões e valores morais.

O professor PS1 apresenta uma visão aceitável por considerar que os desentendimentos com os cientistas podem ocorrer quando cientistas diferentes interpretam os fatos de formas diferentes.

Em uma educação científica adequada deve-se proporcionar aos alunos condições para que estes percebam o papel das influências pessoais na produção de conhecimento científico. Nesse sentido Vicente (2012), afirma que:

Os cientistas discordam frequentemente dos pareceres uns dos outros, e muitas vezes estas controvérsias são sustentadas por posições sócias filosóficas e não por questões meramente científicas, pelo que não podem ser resolvidas numa base técnica pois envolvem outros aspectos, como a hierarquização de valores, as conveniências pessoais e as questões financeiras (VICENTE, 2012, p. 72).

Tabela 23 – Tomada de decisão sobre questões científicas.

Categorias	Respostas escolhidas	Professores
Realista	D) Desentendimentos entre os cientistas podem ocorrer principalmente não por causa de fatos incompletos ou diferentes,	PA1,

	mas em parte, devido a diferentes opiniões pessoais dos cientistas, valores morais ou por motivos pessoais.	
	E) Desentendimentos entre cientistas podem ocorrer por uma serie de razões – uma combinação das seguintes características: falta de fatos, desinformação, diferentes teorias, opiniões pessoais, os valores morais, o reconhecimento público e a pressão das empresas ou governos.	PA2
Aceitável	F) Desentendimentos entre os cientistas podem ocorrer quando cientistas diferentes interpretam os fatos de forma diferente (ou interpretam o significado dos fatos de maneira diferente). Isto acontece principalmente por causa de opiniões pessoais, valores morais, prioridades pessoais ou da política (muitas vezes a discordância é sobre os possíveis riscos e benefícios para a sociedade).	PS1

0 abordadas: as decisões tecnológicas e a tecnologia autônoma.

O item 19 está relacionado à tomada de decisão sobre questões tecnológicas (tabela 24). Quando questionados se a decisão da utilização de determinadas tecnologias depende de sua eficiência todos os professores apresentam uma visão aceitável ao considerar que o uso de tecnologias depende de sua eficiência, mas é necessário considerar também qual o custo e os efeitos que o uso destas acarreta para a sociedade.

Uma educação científica nos moldes CTS deve imbuir nos estudantes a concepção de que ao se considerar a utilização de qualquer tecnologia deve-se levar em conta os fatores econômicos, ambientais e sociais envolvidos nesse processo.

Tabela 24 – Tomada de decisão sobre questões tecnológicas.

Categorias	Resposta escolhida	Professor
Aceitável	B) A decisão depende de várias coisas, como o seu custo, a sua eficiência, a sua utilidade para a sociedade e os seus efeitos sobre o emprego.	PS1, PA1, PA2

O item 19 (tabela 25) refere-se a controle público da tecnologia, observa-se que as três categorias realista, aceitável e ingênua foram contempladas pelos professores. Uma visão realista reconhece que é necessário que os cidadãos tenham controle sobre a tecnologia, mas

tal fato deve ocorrer quando pessoas de forma organizada promovem discussões acerca do desenvolvimento em questão.

A categoria aceitável para essa questão considera que os cidadãos não se envolvem no controle da tecnologia porque estes são ignorantes sobre o desenvolvimento acelerado da tecnologia.

É necessário formar o estudante para que este compreenda que a escolha de aparatos tecnológicos deve ser feita mediante a análise das consequências do avanço tecnológico. No entanto, é bastante comum a falta de informações da população sobre os conhecimentos científicos que envolvem a construção, o uso dos aparatos tecnológicos e suas consequências. Tal fato acaba por excluir a população do processo de decisão no que tange as interferências dos avanços tecnológicos na sociedade de modo que muitas vezes os problemas relacionados com a tecnologia, num determinado contexto social, são resolvidos a revelia da população.

Tabela 25 – Controle público da tecnologia.

Categorias	Respostas escolhidas	Professores
Realista	E) Sim, mas apenas quando os cidadãos se reúnem e falam, a favor ou contra um novo desenvolvimento. As pessoas organizadas podem mudar qualquer coisa.	PS1
Aceitável	F) Não, os cidadãos não estão envolvidos no controle da evolução tecnológica porque a tecnologia avança tão rapidamente que o cidadão médio é ignorante em relação ao seu desenvolvimento.	PA1
Ingênua	K) Nenhuma das opções coincide com meu ponto de vista	PA2

O item 19 (tabela 26) faz parte da Dimensão 9 - Natureza do conhecimento científico. Neste item os professores PA1 e PA2 apresentam uma visão aceitável, pois afirmam que os modelos científicos se aproximam de cópias da realidade, visto que são baseados em observações científicas e investigação.

O professor PS1 apresenta uma visão realista à medida que compreende que os modelos científicos não são cópias da realidade, estes são resultado da mudança de teorias e propostas do conhecimento.

É necessário deixar claro para os estudantes que os modelos científicos devem ser entendidos como uma representação possível de algo, no entanto, incompleta e imprecisa. Estes apresentam limitações ao não serem “capazes de explicar cada detalhe de um fenômeno,

já que não são cópias da realidade, mas uma suposição criada pela mente humana que expõe alguns aspectos do que ocorre na natureza”.

Tabela 26 – Natureza dos métodos científicos.

Categorias	Respostas escolhidas	Professores
Realista	F) Os modelos científicos não são cópias da realidade, porque eles mudam com o tempo e com o estado do nosso conhecimento, como as teorias propostas.	PS1
Aceitável	D) Os modelos científicos aproximam-se de cópias da realidade, porque são baseados em observações científicas e investigação.	PA2, PA1

O questionário VOSTS, instrumento de coleta utilizado, permite melhorar a forma de avaliação das concepções de professores sobre as relações CTS, sendo por isso uma boa opção de investigação acerca desta temática. Embora tenha sido elaborado em 1989, este questionário é considerado bastante atual pelo fato das respostas dos professores obtidas naquela ocasião não apresentarem grandes discrepâncias das respostas de agora, mesmo este apresentando uma quantidade de opções razoáveis para os pesquisados estas se relacionam de tal forma que é possível se observar até mesmo as contradições apresentadas.

As respostas obtidas dos professores de Química sobre as concepções CTS e suas inter-relações de modo geral são realistas ou aceitáveis, embora algumas mostrem concepções incompatíveis com as relações CTS, mostrando que os professores têm boa percepção sobre a importância de uma educação científica pautado em um modelo CTS enquanto perspectiva de possibilidade de formação da cidadania. Esta educação deve possibilitar que nossos jovens atuem como cidadãos, que tomam decisões e agem com responsabilidade social (SANTOS; MORTIMER, 2000).

Embora os professores pesquisados tenham demonstrado boa percepção das concepções CTS e suas inter-relações, observamos que grande parte dos professores de Ciências não adota o modelo CTS em suas práticas pedagógicas. Estudos apontam que um dos principais motivos é a não compreensão do caráter social e político do desenvolvimento científico e tecnológico ou a formação inadequada que estes professores receberam e que não os preparou para o exercício da profissão de maneira que ele, o professor, possa ser o crítico e o pesquisador de sua própria ação pedagógica.

c- O que revelam os dados sobre os professores que trabalham nos Centros Experimentais de ensino médio e que adotam o ProEMI.

Nesta seção são apresentados os dados obtidos através de dois questionários que tinham como objetivo revelar as questões envolvidas no trabalho docente dos professores que atuam em duas escolas estaduais do município de Aracaju/SE, conhecidas como Centros Médios Experimentais, que trabalham na perspectiva do ensino integral e ao mesmo tempo adotam o programa Ensino Médio Inovador. As questões abordadas abrangem aspectos que versam sobre a estrutura das escolas, as práticas pedagógicas adotadas por esses professores, mais especificamente no tocante ao ensino da Química. Além disso, revelam as expectativas que os professores apresentam sobre a implantação do ProEMI, se este representa uma possibilidade de melhoria em suas condições de trabalho e na qualidade de ensino.

i- Quais as condições de trabalho dos professores de Química que trabalham nos Centros Médios Experimentais de Ensino Médio.

Na tabela 27 são apresentados as análises dos dados obtidos através do questionário intitulado “Vivenciando o ProEMI” que teve como objetivo obter informações sobre as condições de trabalho dos professores de Química das escolas analisadas de maneira geral. As questões versam sobre as limitações para a implantação do programa nas escolas, se os professores consideram que as escolas apresentam condições físicas e estruturais para seu bom funcionamento, o que poderia ser feito para melhorar as condições de execução do EMI na escola, quais as expectativas dos professores quanto a melhoria da qualidade do Ensino Médio por meio do ProEMI e por fim, se este programa influenciou de alguma forma a maneira como os professores ministram suas aulas e de que maneira esse fato ocorreu.

Tabela 27 - Dificuldades de implantação dos Centros Experimentais e do ProEMI nas escolas.

Categorias	Respostas	Sujeitos
Adequação de espaço físico	Estrutura física[...]	PA1
	Falta de estrutura[...]	PA2
	Adequação de espaço físico[...]	PS1
Capacitação	[...] capacitação de professores, pedagogos e demais funcionários da escola[...]	PA1

Carga horária	[...]Adequação de carga horária	PS1
	[...] Adaptação de alunos em ter que estudar dois turnos	PA1
Diálogo	[...] falta de diálogo com os pares	PA2

Os professores apontaram as dificuldades vivenciadas por eles em suas escolas por ocasião da implantação dos projetos dos Centros Médios Experimentais de Ensino Médio e do programa ProEMI. Os principais entraves foram a falta de estrutura e adequação do espaço físico da escola, a falta de capacitação dos professores e demais profissionais da educação que fazem o quadro escolar, a adequação da carga horária para os alunos que passam a estudar em dois turnos e por fim a falta de diálogo entre os professores e demais agentes da escola.

A falta de estrutura física adequada nas escolas Centros Médios Experimentais representa um fator de extrema relevância à medida que estas trabalham em sistema de ensino integral, onde um dia letivo normal começa as 7 horas e termina as 16 horas, portanto, os alunos passam o dia inteiro na escola e necessitam contar com acomodações e espaços adequados com o mínimo de conforto para que sejam realizadas suas atividades de descanso, higiene pessoal e alimentação.

Quanto à capacitação dos professores, o ProEMI prevê ações na elaboração de seus PAPs que objetivam a "melhoria das condições de trabalho docente e formação continuada" (BRASIL, 2009, p. 18) dos mesmos. Nesse sentido o documento orientador de 2009 deixa claro que a garantia da qualidade do programa pressupõe a presença de professores habilitados e com tempo integral para dedicar ao programa.

O MEC por meio da Diretoria de Políticas de Formação, Matérias Didáticas e Tecnologias Educacionais para a Educação Básica (SEB) e articulada com a Secretaria de Educação a Distância (SEED) e a Coordenação de Aperfeiçoamento da Educação Superior (CAPES), poderá promover as articulações necessárias à oferta de formação continuada permanente, conforme os indicativos de capacitação apresentados nos respectivos PAPs (BRASIL, 2009, p. 18).

Quando questionados sobre a formação continuada, a participação em cursos e encontro de formação para aperfeiçoamento, as respostas são bastante parecidas e versam sobre as mesmas justificativas. O professor PS1 afirma não participar de encontros visto que não tem tempo. O professor PA1 afirma ter perdido o interesse na profissão e sentir-se desestimulado e com isso também não têm por hábito participar de encontros de formação. O professor PA2 afirma participar de cursos e encontros de formação, mas deixa claro que isso só acontece quando o "tempo permite", o que também não é frequente.

A formação dos professores é um fator bastante citado pela literatura quando se refere à necessidade de melhoria da qualidade da educação ofertada aos nossos alunos. Esse fato decorre da concepção de que os processos de ensino-aprendizagem dos alunos, o fracasso ou o sucesso escolar é responsabilidade maior dos professores e que, portanto, estes devem estar habilitados e capacitados para ensinar de acordo com as demandas sociais.

Nesse sentido Krasilchik (1987) afirma que pelo fato dos cursos de licenciaturas serem alvo de muitas críticas por não prepararem corretamente seus professores para o exercício da profissão, faz-se necessário que estes participem de encontros e cursos de formação continuada que supram as necessidades e demandas de uma educação que possibilite a formação de cidadãos socialmente atuantes.

Hernandez (2000) afirma que são necessários espaços de formação continuada de professores com o intuito de preencher lacunas da formação dos docentes como para mantê-los atualizados, além de proporcionar uma oportunidade para a reflexão sobre o seu papel de educador e a importância dos conteúdos que aborda para a formação cidadã do educando.

Das falas dos professores entrevistados é possível percebermos que estes não participam de cursos de formação continuada e o principal motivo alegado é a falta de tempo ou interesse.

Quanto à falta de tempo, este é um fator compreensível quando se trata do professor PS1, que tem uma carga horária excessiva de trabalho, já para os demais professores não é uma justificativa plausível tendo em vista que estes trabalham em regime de dedicação exclusiva e são previstas em suas cargas horárias atividades que contemplem a participação em cursos de formação.

Diante do exposto, um dos fatores que dificultam a participação dos professores em cursos de formação pode ser atribuído a certa resistência a mudanças devido ao fato destes incorporarem valores e crenças adquiridos ao longo de sua vida escolar, mesmo que estas por vezes se apresentam inadequadas aos objetivos de uma educação emancipatória.

Para Carvalho (2009) é comum o professor sentir-se “dividido entre as propostas inovadoras racionalmente aceitas e as concepções interiorizadas de forma espontânea a partir da vivência irrefletida. Daí a distância entre o planejamento do curso e a ação em sala de aula, entre as ideias definidas e a prática realizada”.

Nesta perspectiva faz-se necessário que os professores tomem consciência da importância de estarem sempre refletindo e discutindo com seus pares sobre suas ações enquanto formador de cidadãos, sendo este objetivo alcançado através dos cursos de formação

continuada, pois é preciso considerar a formação docente como um processo inicial e continuado que deve dar respostas aos desafios do cotidiano escolar, da contemporaneidade e do avanço tecnológico.

O professor é um dos profissionais que mais necessidade tem de se manter atualizado, aliando a tarefa de ensinar a tarefa de estudar. Transformar essa necessidade em direito é fundamental para o alcance da sua valorização profissional e desempenho em patamares de competência exigidos pela sua própria função social. Além disso, é importante ressaltar que as propostas políticas de formação vêm delineando os princípios gerais e questões particulares relativas a essa formação, assumindo que a melhoria da qualidade do ensino, no que diz respeito ao profissional da educação, passa por uma articulação entre formação básica, condições de trabalho e formação continuada (DOMINGUINI; ROSSO; GIASSI, 2013, p. 12).

Outro fator que os professores elencam como entrave a implantação dos programas educacionais pesquisados é a questão da carga horária extensa e a necessidade dos alunos se adaptarem a mesma. Deste fato podemos citar o fato de que apenas alunos que não exercem atividade laborativa poderão frequentar essas escolas.

A implantação dos Centros Médios Experimentais em Sergipe deu-se apenas a partir de quatro escolas, sendo três em Aracaju e uma no município de Nossa Senhora da Glória (que atualmente está desativada), absorvendo cerca de três mil alunos em um universo de trezentos mil alunos que estavam matriculados nessa época (BRASIL, 2005).

Nesse sentido, questiona-se se a implantação desses centros não representa uma forma de exclusão à medida que poucos alunos têm acesso a estas escolas, ferindo o artigo 206 da Constituição Federal que determina que deva haver igualdade de condições para o acesso e permanência na escola, garantindo um padrão de qualidade para todos os usuários da escola pública.

O professor PA2 manifestou preocupação em relação à falta de comunicação e diálogo entre os pares, o que chama a atenção, haja vista estes professores trabalharem em regime de dedicação exclusiva e em tempo integral, estando, portanto previsto dentro de sua carga horária, momentos para encontros entre os professores da disciplina, encontros por áreas e com equipe pedagógica para planejamento e resoluções de problemas.

A tabela 28 faz uma abordagem da opinião dos professores acerca das condições físicas e estruturais para o bom funcionamento do ProEMI. Desta questão surgiu a categoria infraestrutura como espaço de aprendizagem como principal problema.

Tabela 28 – Condições físicas e estruturais de funcionamentos do ProEMI.

Categorias	Respostas	Sujeitos
Infraestrutura como espaço de aprendizagem	Não. Falta melhorar o laboratório de ciências, biblioteca, quadra de esportes, sala de vídeo, banheiros com chuveiros, armários para os alunos.	PS1
	Não. Estamos em dois prédios emprestados que nem vestiário tem, nem quadra coberta e o aluno as vezes tem aula de educação física 11: 40 h. Enfim, falta muita coisa.	PA1
	Não. Falta diálogo. O sistema não conversa, não capacita e só traz as coisas prontas. Resultado você não incorpora o projeto e tudo é um faz de conta.	PA2

Todos os professores concordam que as escolas não apresentam condições físicas e estruturais para um bom funcionamento. O professor PS1 aponta a necessidade de melhoria dos espaços escolares, tais como, laboratórios de ciências, quadra de esportes, sala de vídeo, banheiros com chuveiros, refeitório e armários para alunos.

A situação vivenciada pelos professores PA1 e PA2 que lecionam na mesma escola, é mais critica como comprova a fala de PA1, pois a escola, Ateneu Sergipense, passa por um processo de reforma que já dura mais de dois anos e a mesma foi alojada em dois prédios diferentes que não apresentam condições básicas de permanência e conforto para os alunos.

Além das condições físicas, os professores entrevistados manifestaram preocupação e insatisfação quanto às condições de permanência dos alunos na escola tendo em vista que estes permanecem na escola durante dois turnos. A alimentação inadequada, pobre em nutrientes e repetitivas, configura-se na concepção destes como o maior problema. O colégio Vitória de Santa Maria, por exemplo, não tem refeitório para que os alunos façam suas refeições, sendo estas feitas no pátio da escola em mesas colocadas para este fim.

A fala do professor PA2 chama a atenção mais uma vez para a falta de diálogo entre professores e equipe gestora, a falta de capacitação dos profissionais da educação e a implantação dos projetos de forma verticalizada já prontos e, portanto, cabendo ao professor agir como receptor e executor das ideias.

Sobre esse fato podemos afirmar que nas inúmeras tentativas de mudanças com o intuito de melhorar a educação, é muito comum nos sentirmos frustrados, pois muitas vezes são apresentados projetos com “roupagem de inovação”, quando na verdade quase sempre tais inovações servem apenas para mascarar e legitimar velhas práticas pedagógicas, que são

apresentadas verticalmente a nós professores, alunos e comunidade escolar, nos restando apenas aceitar. O ideal seria que esta fosse assumida de forma espontânea para haver mudanças verdadeiras. Fica claro então, que nessa perspectiva, “em nome da inovação, têm-se legitimado propostas conservadoras, homogeneizado políticas e práticas e promovido a repetição de propostas que não atendem a diversidade dos contextos sociais e culturais” (MESSINA, 2001, p.206).

A tabela 29 é referente às opiniões dos professores de Química sobre as condições de execução do EMI nas escolas e, conseqüentemente, o processo de ensino e aprendizagem. De modo geral os fatores mais relevantes elencados pelos professores como melhoria da escola se referem à capacitação dos profissionais da educação e a melhoria das condições estruturais e físicas das escolas.

Tabela 29 - O que poderia ser feito para melhorar as condições de execução do EMI nas escolas segundo os professores de Química.

Categorias	Respostas	Sujeitos da pesquisa
Condições físicas e estruturais	Melhoria nas condições físicas e estruturais [...]	PS1
	Muita coisa. É difícil até de listar.	PA1
Capacitação de professores	[...] cursos de qualificação para os professores.	PS1
	[...] Cursos de capacitação	PA2
Diálogo entre os pares	Diálogo[...]	PA2

A análise dos documentos orientadores que regulam a implantação e funcionamento, tanto dos Centros Médios Experimentais quanto do ProEMI, deixa bem claro que as escolas que trabalham na perspectiva destes programas devem ter uma estrutura física adequada aos objetivos propostos, tais como, laboratórios de ciências e de informática, bibliotecas e quadras poliesportivas com condições adequadas de uso.

O ProEMI prevê recursos financeiros que são disponibilizados pelo PDDE, sendo o valor definido pelo número de alunos matriculados no Ensino Médio. Dentro desses valores estão previstos:

Aquisição de equipamentos e mobiliários para o fortalecimento e apoio das atividades docentes e melhoria do ensino, como os destinados a laboratórios de ciências, informática, sistema de rádio escola, cinema, mídia e outros relacionados a dinamização dos ambientes escolares; Aquisição de materiais e bens e/ou contratação de serviços necessários a adequação dos ambientes escolares relacionados às práticas pedagógicas indicadas nos respectivos projetos (BRASIL, 2009, p. 31)

Segundo dados cedidos pelas escolas através de seus PPPs, existem uma serie de recursos de apoio pedagógico que são disponibilizados aos professores e que são facilitadores de sua prática pedagógica, tais como, data show, bibliotecas, sala de vídeo, auditórios, laboratórios de informática e de ciências, no entanto, segundo os professores, estes recursos não são suficientes e poderiam ser melhorados. Conclui-se que os professores encontram certa precariedade na disponibilidade de alguns materiais de apoio pedagógico, como exemplo, os laboratórios de informática em que os as maquinas são insuficientes e algumas não funcionam a contento ou ainda o acesso à internet que é de baixa qualidade.

Especificamente em relação à disciplina Química, os professores citam a falta de laboratórios adequados de ciências como um dos recursos mais problemáticos, pois quando existe o espaço físico, faltam materiais e reagentes químicos necessários para possíveis experiências práticas e, conseqüentemente para o aprimoramento do conhecimento teórico.

Um dos pressupostos básicos do ProEMI é a adoção obrigatória do macro campo “iniciação científica e pesquisa”. A ausência e/ou precariedade dos laboratórios de ciências dificultam ou impossibilitam aos professores que exerçam uma prática pedagógica inovadora no ensino de Química. Segundo o documento orientador de 2011:

Este macro campo deverá desenvolver atividades que integram teoria e prática, compreendendo a organização e o desenvolvimento de conhecimentos científicos nas áreas das ciências exatas, da natureza e humanas. As atividades relacionadas à iniciação científica deverão ser desenvolvidas utilizando laboratórios e outros espaços, por meio de projetos de estudo e de pesquisas de campo envolvendo conteúdos de uma ou mais áreas do conhecimento, com vistas ao aprofundamento e à investigação organizada sobre fatos, fenômenos e procedimentos (BRASIL, 2011, p. 14)

A tabela 30 refere-se à implantação do ProEMI nas escolas e se este influenciou de alguma forma a maneira como os professores ministram suas aulas.

Tabela 30 - Influência do ProEMI na forma como os professores ministram suas aulas.

Categorias	Respostas	Sujeitos
Influenciou	Sim. Como nós temos uma aula a mais, diferente do ensino regular, eu tenho mais tempo para aprofundar mais o conteúdo.	PS1
Inicialmente	Inicialmente sim, visto que os alunos tinham aula de química	
Influenciou	teórica e no contra turno aula prática, por isso as minhas aulas eram preparadas de forma diferente, depois a escola assumiu um novo projeto que extinguiu as aulas práticas.	PA1

Não
influenciou

Não, porque ficou só no papel.

PA2

O professor PS1 afirma que o ProEMI influenciou suas aulas pois a carga horaria semanal de química expandiu para uma aula a mais e com isso ele pode aprofundar mais o conteúdo.

O professor PA1 afirma que inicialmente influenciou positivamente suas aulas, pois tinha mais tempo para aulas práticas no contra turno, mas posteriormente a escola assumiu nova proposta que extinguiu as aulas práticas.

O professor PA2 afirma que a implantação do projeto não influenciou em nada as suas aulas, pois este não saiu do papel. Esta insatisfação de PA2 é bem comum quando projetos de educação são postos de forma impositiva, sem a participação no processo de criação e implantação destes no ambiente escolar, ou quando estes não atendem as necessidades da comunidade escolar que irá recebê-lo.

A tabela 31 expressa a opinião dos professores quanto as suas expectativas sobre a melhoria da qualidade do ensino médio por meio do ProEMI dos Centros Experimentais

Tabela 31 - Expectativas dos professores de química quanto a melhoria da qualidade do ensino médio por meio do ProEMI e dos Centros Experimentais.

Categorias	Respostas	Sujeitos
Tem expectativas boas	São boas, pois os professores terão mais tempo para poder desenvolver mais projetos principalmente os interdisciplinares.	PS1
Não tem expectativas	Infelizmente a melhoria da qualidade do ensino não parte dos professores, que já dão o seu melhor para o alunado, os resultados comprovam isto, porém, praticamente trabalhamos por conta própria pois outras melhorias que poderiam ser efetivadas por parte do governo, não vem. A ideia é boa, porém a ideia não sai do papel. Então não gera expectativas.	PA1 PA2

A proposta do ProEMI apresentado em 2009 pelo MEC as Secretarias Estaduais de Educação continha uma serie de objetivos que visavam a melhoria da qualidade do ensino

médio, reduzir os altos índices de evasão e repetência nessa etapa da educação básica e formar jovens cidadãos aptos para o mundo do trabalho e que ao mesmo tempo fossem éticos, humanos, responsáveis, solidários e incorporados do respeito e acolhimento da identidade e diversidade do outro.

Para se alcançar tais objetivos, a implantação do ProEMI requer uma mudança nas bases curriculares do ensino médio e melhorias na infraestrutura física das escolas, através de investimentos em construção e/ou reformas de novos ambientes de aprendizagem, tais como, bibliotecas, laboratórios, quadra de esportes, dentre outros.

Tais objetivos, promessas de mudanças e melhorias, geraram uma série de expectativas em todas as instancias, principalmente no quadro docente, pois apontava para melhorias na condição de trabalho e valorização dos mesmos.

O professor PS1 apresenta boas expectativas com relação ao projeto, pois com este os professores teriam mais tempo para poder desenvolver projetos interdisciplinares. A opinião desse professor evidencia que apesar da descrença na máquina pública, nas políticas educacionais e nos gestores, ainda acredita na possibilidade de melhorias na educação, mesmo em se considerando a falta de investimentos financeiros, a morosidade das mudanças e o pouco reconhecimento e valorização da profissão docente.

Os professores PA1 e PA2 não têm expectativas quanto a implantação do ProEMI ser responsável por mudanças na qualidade do ensino médio. Essa descrença é atribuída à falta de apoio por parte da gestão pública, que não oferece condições de melhorias para esses projetos. Corroborando essa ideia o professor PA2 afirma que embora a ideia seja boa, não sai do papel.

Para Rauth (2015), a situação de precariedade das escolas, a falta de apoio dos pais, a desvalorização e falta de reconhecimento social e profissional da profissão docente, promessas vazias e compromissos não honrados são fatores que desmotivam os professores e dificultam a implantação de propostas inovadoras na educação brasileira.

ii- Inovação no ensino de Ciências e suas implicações.

Na segunda parte do questionário sobre o ProEMI, intitulado “Inovação no ensino de Ciências e suas implicações, procuramos responder a algumas questões através das respostas dadas pelos professores, tais como: O que justificaria a necessidade de inovar no ensino de Química; O que é algo inovador no ensino de Química; Quais as ideias para inovar no ensino de Química adotadas pelos professores; O modelo CTS pode ser considerado uma ideia

inovadora; As ideias e projetos utilizados pelos professores têm enfoque CTS; Quais projetos desenvolve; Houve mudanças com desenvolvimento dos projetos realizados pelos professores na escola.

O quadro 32 constitui-se de justificativas para inovar no ensino de química. Os professores PA1 e PS1, afirmam a necessidade dessa inovação por esta ciência ser considerada complicada e difícil. A resposta desses professores vem mostrar que a Química continua sendo tratada da mesma forma tradicional, ou seja, priorizando a memorização de conceitos e o uso excessivo de fórmulas, sem significação prática, sem contribuir para que o aluno seja capaz de resolver problemas que envolvem o conhecimento científico e suas aplicações, pois estes não conseguem relacioná-los a suas ações cotidianas, não existe aplicabilidade desses conceitos na vida do aluno.

Um ensino de Química pautado nessa concepção, segundo Delizoicov et al (2011) não permite que o aluno se aproprie da estrutura do conhecimento científico e do que este acarreta em termos de transformação e potencial explicativo, quando este na verdade deveria garantir uma visão que abrange tanto os processos de transformação quanto de seus produtos.

Embora a fala do professor PS1 mostre um aspecto do ensino de Química pouco atraente para o aluno que é o uso excessivo de fórmulas matemáticas, vale ressaltar que a Química é uma Ciência, que como qualquer outra, necessita de uma linguagem científica própria, formada por códigos, símbolos e palavras que a caracterizam e que nos permite explicar os fenômenos que ocorrem na natureza, portanto, o aluno necessita de tais conhecimentos e dos termos que os permitam visualizar e compreender a natureza das transformações que fazem parte do nosso dia a dia. Logo “a linguagem científica possui características próprias, diferentes da linguagem comum, que foram historicamente estabelecidas ao longo do desenvolvimento da Ciência como forma de registrar e ampliar o conhecimento científico” (MORTIMER, 1998, p. 15).

Nesse sentido, a fala do professor PA1 é muito pertinente quando afirma que “é necessário aproximar o aluno da Química”, tendo em vista sua importância, portanto, o que deve ser feito é uma abordagem do ensino de Química que seja pautada nos aspectos cotidianos e pessoais dos alunos. Torna-se bastante claro que uma alfabetização científica é uma necessidade tendo em vista que “aprender Química é entender como essa atividade humana tem se desenvolvido e como suas teorias explicam os fenômenos que nos rodeiam e como podemos fazer uso de seu conhecimento na busca de alternativas para melhorar o planeta” (SANTOS 2007, p. 2).

O professor PA2 chama atenção para o aspecto dinâmico da escola enquanto instituição que evolui junto com a sociedade. É fato que nossos jovens não são mais os mesmos de 20 anos atrás. Seus interesses são outros, suas expectativas de vida são outras, seus anseios e desejos acompanham o avanço social e tecnológico, portanto a escola necessita inovar no sentido de tentar alcançar esses jovens e propiciar uma educação química que permite que estes tenham a possibilidade de compreender as informações adquiridas na mídia, na escola e com outros indivíduos acerca das transformações do mundo físico e a partir daí, tomar decisões e interagir com o mundo enquanto indivíduo e cidadão. Os PCNs para o Ensino Médio propõem um ensino de ciências baseado em um currículo que garanta a compreensão do significado da Ciência, e destacando a formação da cidadania (BRASIL, 1998).

Tabela 32 - O que justificaria a necessidade de inovar no ensino de Química.

Categorias	Respostas	Sujeitos
Aproximar o aluno da Química	Aproximar o aluno dessa ciência tão importante para a sua vida [...]	PA1
Descomplicar o ensino de Química	[...] descomplicar o ensino de Química.	PA1
Evolução da sociedade	Pelo fato de que a sociedade evolui e a escola também precisa evoluir e inovar [...].	PA2
A Química é uma ciência difícil	A Química é tida como uma ciência muito difícil pois necessita de uma abstração, raciocínio lógico, interpretação e cálculos matemáticos, ou seja, realmente precisamos inovar para que os alunos entendam mais os assuntos.	PS1

A tabela 33 relata as respostas dos professores quando questionados sobre o que seria na concepção destes algo inovador no ensino de Química.

O professor PA2, afirma que inovar no ensino de Química “é o professor ter condições de preparar suas aulas e as escolas dispor de recursos e apoio”. Esta fala nos fez questionar as informações obtidas sobre a estrutura física da escola através de seu PPPs, que retratam a escola como tendo todo o aparato físico e tecnológico para atuar enquanto escola de ensino

integral e na perspectiva do ProEMI. Vale ressaltar que ambos os projetos receberam verbas para implantação e manutenção dos mesmos, outra situação é o fato de que a escola está sem sede própria a cerca de dois anos, talvez estes fatores representem um entrave ao bom desenvolvimento das atividades pedagógicas.

Os professores PA1 e PS1, afirmam que algo inovador no ensino de Química é privilegiar a experimentação não ficando as aulas de Química restritas aos momentos em sala de aula.

As concepções dos professores sobre o uso de experimentação enquanto possibilidade de auxiliar na compreensão dos conhecimentos químicos escolares, demonstra que estes compreendem a importância enquanto atividade que permite articulação entre fenômenos e teorias, fazendo com que aprender Ciências deva ser sempre uma relação entre constante entre o fazer e o pensar.

A experimentação é uma possibilidade dos alunos exercitarem a compreensão das teorias científicas através da capacidade de generalização, pois a realização de uma atividade experimental requer que estes alunos expliquem os fenômenos que foram observados através de teorias. A explicação de um fenômeno utilizando-se uma teoria é chamada de relação teoria-experimento, que representa a relação entre o fazer e o pensar, que leva ao exercício da generalização. Sobre esse fato, Carvalho (2009), afirma que:

A principal função das experiências é, com a ajuda do professor e a partir das hipóteses e conhecimentos anteriores, ampliar o conhecimento do aluno sobre os fenômenos naturais e fazer com que ele as relacione com sua maneira de ver o mundo (CARVALHO, 2009, p. 20).

A atividade experimental não deve ser considerada como uma mera ação de confrontar a teoria com a prática, ou como sendo momentos de meramente reprodutivos ou ainda de caráter comprobatório. Essas possibilidades revelam de certa forma uma ideia simplista acerca do caráter da experimentação. Silva et al. (2011) afirma que para evitar o uso inadequado da experimentação é importante que esta seja bem planejada e conduzida adequadamente, e para tal é necessário que o professor tenha clareza sobre o papel da experimentação no ensino de Ciências.

Sobre esse fato, Silva et al. (2011), afirma que algumas crenças representam obstáculos ao uso da experimentação no processo de tornar a aprendizagem mais significativa para o aluno, principalmente: a atividade experimental quando usada apenas como motivação; a promoção incondicional da aprendizagem por meio da experimentação centralizada nos aspectos macroscópicos; a realização de experimentos impactantes que se resumem a

apresentação dos fenômenos e reduzem o interesse dos alunos pela aprendizagem dos aspectos microscópicos relacionados.

O uso da experimentação nas escolas públicas brasileiras não é algo fácil de trabalhar. Alguns problemas podem ser citados, tais como: falta de laboratórios nas escolas; a deficiências dos laboratórios que não apresentam reagentes e vidrarias; inadequação dos espaços disponibilizados para as aulas; a grade curricular de Ciências, em função do escasso tempo disponível.

No caso específico das escolas objetos de estudo, a questão do uso da experimentação segundo os professores, existe o ambiente físico, entretanto não é adequado por falta de reagentes e de equipamentos como vidrarias, dificultando as aulas experimentais.

De acordo com o PCN (1999), o uso da experimentação é uma orientação que deve ser seguida, pois enfatiza a relação teoria-experimento e incorpora a interdisciplinaridade e a contextualização.

Sendo assim, é necessária a mudança e ampliação da concepção dos professores de Química sobre laboratório e atividades experimentais, entendendo que estas podem ser realizadas em qualquer ambiente dentro da escola ou naqueles em seu entorno e que fazem parte da vida do aluno, tais como, feiras, supermercados, praças, etc.

O professor PS1, afirma que algo inovador no ensino de Química, corresponde a criação de projetos, ao uso de multimídias sobre assuntos ou experimentos e jogos didáticos.

A proposta do professor PS1 demonstra que este procurou alternativas para tornar o ensino de Química mais interessante para os alunos, e ao mesmo tempo contornar as deficiências citadas pelos professores. Atualmente existem diversas possibilidades de *softwares* gratuitos ou não, como por exemplo, o Rived que traz experimentação de fenômenos químicos por meio de simulação e animação, com atividades interativas sobre temas como, adubos, chuva ácida, alimentos, energia nuclear, dentre outros. Vale ressaltar que essa ideia do professor está em conformidade com uma das ações do ProEMI, que recomenda “utilizar novas mídias e tecnologias educacionais como processos de dinamização dos ambientes de aprendizagem” .

O uso de projetos e oficinas sugeridos pelos professores PA1 e PS1, estão dentro da proposta do ProEMI e estão em conformidade com a adoção do macro campo obrigatório iniciação científica que busca propiciar a aproximação com o modo pelo qual a Ciência é produzida e socializada. As atividades de iniciação científica podem desenvolver-se em variados espaços físicos e através de uma série de atividades, tais como, pesquisas de campo,

projetos, oficinas e feiras de ciências, articulados a outros macro campos e ações interdisciplinares das escolas.

O professor PA1 sugere ainda como inovação o uso de temas geradores como estratégia para o ensino de Química buscando aproximar o aluno do conteúdo químico relacionando-o com temas de interesses e que se relacionem com a Química.

Tabela 33 - O que é algo inovador no Ensino de Química na visão dos professores.

Categorias	Respostas	Sujeitos
Recursos e apoio da escola	O professor ter condição de preparar suas aulas e as escolas dispor de recursos e apoio.	PA2
Uso de Experimentação	[...] mais uso de experimentação ao invés de apenas aula teórica. Desenvolvimento de experimentos [...]	PA1 PS1
Criação de projetos	[...] criação de projetos [...]	PS1
Uso de multimídias e jogos	[...] gravação de filmes sobre assuntos ou experimentos; simuladores 3D para geometria espacial; criação de jogos didáticos.	PS1
Uso de oficinas	Aplicação de oficinas [...]	PA1
Temas geradores	[...] ensino que utilize tema gerador	PA1

A tabela 34 buscou saber quais as ideias que os professores de Química apresentam para inovar no ensino de Química. As respostas obtidas dos professores para esta questão estão de acordo com o que estes afirmam na questão anterior, sobre o que seria uma inovação no ensino de Química.

O professor PA1 afirma que quando possível realiza experimentos, o que demonstra sua insatisfação anteriormente citada quanto à falta de laboratórios adequados. É importante lembrar que este professor encontra-se em uma escola que se encontra em reforma e atualmente está localizada em dois outros prédios, a Escola Normal e a Escola Benedito Figueiredo que são interligadas por um portão lateral e pelo qual os professores se deslocam para dar suas aulas. O professor PA1 nessa situação trabalha em condições desfavoráveis tanto pelo fato da precariedade do laboratório como pelo fato de acabar tendo que dividir o

único laboratório localizado em uma das escolas com outros dois professores de Química além dos professores de Física e Biologia.

O professor PA1 reitera sua fala quando diz fazer uso de temas geradores e complementa afirmando procurar verificar as concepções prévias dos alunos para desenvolver suas aulas de Química.

O professor PS1 afirma realizar experimentos com materiais caseiros demonstrando a busca por alternativas ao fato da escola dispor de um ambiente físico utilizado como laboratório, mas este não estar preparado para a realização das atividades experimentais em termos de reagente e material de vidraria em suas aulas. O professor PS1 afirma desenvolver e utilizar jogos em suas aulas com o intuito de tornar suas aulas mais dinâmicas e interessantes para os alunos.

O professor PA2 não respondeu a esta questão.

Tabela 34 - Quais as ideias que os professores de química tiveram para inovar no ensino de Química.

Categorias		Respostas	Sujeitos
Realização de Experimentos	de	Realização de experimentos com materiais caseiros	PS1
		[...]	PA1
		[...] Quando possível uso experimentos.	
Utilização de jogos		[...] Criação de jogos Cruza-Química e Dominó química; Utilização de modeladores 3D	PS1
Concepções prévias		Gosto de iniciar o conteúdo ouvindo a concepção prévia que os alunos têm a partir de um tema [...]	PA1
Textos geradores		[...] Após ouvir a concepção prévia costumo utilizar textos geradores [...]	PA1
Sem resposta		-	PA2

A tabela 35 trata do questionamento feito aos professores se estes consideram o modelo CTS como inovação no ensino de Química e quais os projetos e/ou metodologias são utilizadas por eles em uma abordagem CTS.

Sobre o uso do modelo CTS todos afirmaram utilizar.

O professor PS1 afirma que suas aulas têm um enfoque CTS quando faz uso de experimentos com materiais caseiros e que estes proporcionam a formação de alunos um pouco mais críticos em questões que envolvem a ciência com a sociedade.

O professor PA1, afirma que suas aulas têm um enfoque CTS e ao utilizar a contextualização e mostrar as implicações com o meio e a tecnologia o aluno absorva melhor os conteúdos.

O professor PA2, afirma que suas aulas têm enfoque CTS porque ajuda a formar alunos reflexivos, levando-os a refletir sobre os fatos que ocorrem na sociedade associados aos conceitos químicos.

Tanto o uso da experimentação quanto a contextualização do conteúdo químico através de temas geradores são ações coerentes com um enfoque CTS no ensino de Química e leva a formação de alunos reflexivos sobre as questões sociais como é o objetivo de uma educação CTS.

A inovação no ensino de química e as abordagens consideradas inovadoras na concepção de professores de Química apontam a contextualização e a interdisciplinaridade como possibilidade de abordagem de conteúdos de Química como forma de superar o ensino fragmentado focado apenas na memorização de fórmulas e conceitos. Apontam ainda como possibilidades de inovação as inter-relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, a importância da experimentação com caráter investigativo e por fim, trabalhar a ciência numa perspectiva histórica.

Tabela 35 - O modelo CTS é uma inovação para você? Os projetos e metodologias utilizadas em suas aulas de Química têm um enfoque CTS de abordagem?

Categorias	Respostas	Sujeitos
Uso de experimentos criando alunos críticos	Sim. Através de experimentos com materiais caseiros estaremos formando alunos um pouco mais críticos envolvendo a ciência com a sociedade [...]	PS1
Contextualização	Sim. Por justamente contextualizar os conteúdos e mostrar as implicações com o meio e a tecnologia,	PA1

	acredito que os alunos absorvem mais os conteúdos.	
Alunos Reflexivos	Sim. Acredito que sim, porque em alguns momentos levamos o aluno a reflexão dos fatos que ocorre na sociedade associados aos conceitos químicos.	PA2

A tabela 36 expõe as respostas dos professores ao questionamento acerca dos projetos que estes desenvolvem na escola, se são desenvolvidos de forma interdisciplinar.

O professor PA1, afirma trabalhar em parceria com o Pibid na realização de oficinas e feiras de ciências. Quanto a interdisciplinaridade afirma realizar esses projetos sozinha.

O professor PA2 desenvolve um trabalho com materiais recicláveis em que trabalha as questões do meio ambiente e realiza o trabalho individualmente. Um dos grandes problemas apontados por este professor em relação ao bom desempenho dos projetos que sua escola participa é a falta de comunicação e dialogo entre os pares e entre a equipe gestora da escola. Este fato se apresenta contrário a determinação do Centro Médio Experimental que propõe que os professores trabalhem em regime de dedicação exclusiva, onde estão previstas horas de encontros entre os pares e a equipe pedagógica, além de encontros com os professores de todas as áreas do conhecimento para elaborar seus projetos.

As falas dos professores PA1 e PA2 não atendem também as condições básicas para o redesenho curricular propostas pelo ProEMI, que sugerem a oferta de ações que devem ser estruturadas em práticas pedagógicas multi ou interdisciplinares, articulando conteúdos de diferentes componentes curriculares de uma ou mais áreas do conhecimento.

Os documentos oficiais como os PCNEM e o PCN⁺, apresentam orientações e sugestões para que se trabalhe em uma perspectiva interdisciplinar com o objetivo de proporcionar e facilitar a comunicação entre as diferentes áreas do conhecimento, buscando proporcionar uma nova perspectiva de ensino e aprendizagem na formação do aluno. A abordagem interdisciplinar, neste contexto, supera a abordagem linear do conteúdo e proporciona aos estudantes um conhecimento integral e não mais somente específico e fragmentado. Nesta perspectiva os PCNEM, consideram que:

[...] a interdisciplinaridade não tem a pretensão de criar novas disciplinas ou saberes, mas utilizar os conhecimentos de várias disciplinas ou saberes, para resolver o problema concreto ou compreender um determinado fenômeno sob diferentes pontos de vista. Em suma, a interdisciplinaridade tem função instrumental. Trata-se de recorrer a um saber diretamente útil e utilizável para responder a um saber às questões e aos problemas sociais contemporâneos (BRASIL, 1998, p. 34-36).

A abordagem CTS no ensino de Química representa uma possibilidade dos conteúdos químicos serem abordados de forma interdisciplinar. Auler afirma que “o ensino de Ciências que utiliza uma abordagem de conteúdos através de temas sociais remete a interdisciplinaridade à medida que a complexidade destes requer análises através de vários de várias áreas do saber” (AULER, 2007, p. 7).

Santos e Mortimer (2000) salientam que um currículo com abordagem CTS deve explorar os temas sociais de forma interdisciplinar. Uma reforma curricular com abordagem das inter-relações CTS deve ser baseada na interdisciplinaridade o que demanda projetos com a participação de todos os professores.

Apenas o professor PS1, que no momento desenvolve um projeto de uma miniestação de tratamento de água em parceria com professores de Física, Informática e Matemática, afirmou que seus projetos desenvolvidos são interdisciplinares, embora seja perceptível que este privilegie as disciplinas das áreas das Ciências da Natureza ao não trabalhar seus projetos com as demais áreas do conhecimento perpetuando a ideia de fragmentação dos conteúdos.

A atitude dos professores PA1 e PA2, contradiz os objetivos traçados nos PPPs de suas escolas e os pressupostos do ProEMI. O PPP da escola apresenta como um dos seus objetivos “aproximar as disciplinas curriculares, professores, equipe pedagógica, construindo propostas interdisciplinares em diferentes níveis”, já o ProEMI apresenta também como uma de suas dimensões a interdisciplinaridade através da organização de espaços com ações efetivas de interdisciplinaridade e contextualização dos conhecimentos.

O professor PA1 desenvolve ainda um projeto interessante, que tem respaldo em uma das dimensões do ProEMI, que sugere a oferta de atividades complementares e de reforço como meio de elevação das bases para que o aluno tenha sucesso em seus estudos. Embora essa dimensão seja de responsabilidade da escola, a ação dos alunos representa algo bastante positivo, pois demonstra que estes estão adquirindo em alguma medida o conceito de cidadania ao se preocupar e agir em prol do bem comum através do conhecimento.

Tabela 36 - Os projetos que os professores de Química desenvolvem atualmente na escola são interdisciplinares?

Categorias	Respostas	Sujeitos
Pibid- oficinas e feiras de ciências	Em união com o Pibid desenvolvo oficinas e feira de ciências. Faço sozinha.	PA1
Materiais	Trabalho o projeto “os materiais recicláveis da	PA2

recicláveis	escola” onde trabalhamos as questões do meio ambiente, associados aos conceitos químicos. Desenvolvo “sozinha” mas faço com que os alunos busquem também os conceitos de outras áreas.
Miniestação de água	É sobre a construção de uma estação de PS1 tratamento de água, onde os alunos fizeram uma pesquisa sobre o assunto, realizaram uma visita técnica a ETA Poxim, e logo depois a construção da miniestação de tratamento de água, este projeto foi desenvolvido e aplicado interdisciplinar com os professores de matemática, informática, biologia.
Monitoria	[...] individualmente incentivo os alunos de 3º PA1 ano a serem monitores em series anteriores.

A tabela 37 questionou aos professores se estes acreditam que seus projetos desenvolvidos tenham ocasionado mudanças na escola e quais mudanças foram estas.

O professor PS1 afirma que os projetos permitem que os alunos demonstrem maior interesse sobre o conteúdo de Química e passem a demonstrar uma preocupação maior com o meio ambiente.

O professor PA2 acredita que seu projeto de reciclagem desenvolveu a capacidade de questionamento e a criticidade. Esse fato fez com que os alunos se tornassem mais críticos, questionadores e conseqüentemente mais conscientes quanto aos problemas do meio ambiente.

O professor PA1 acredita que a execução de projetos em uma escola confere vida a mesma e seu projeto atingiu esse fim.

A afirmação do professor PA1, está em consonância com uma das dimensões do ProEMI tendo em vista que os projetos podem “estimular a participação social dos jovens, como agentes de transformação de suas escolas e de suas comunidades” (BRASIL. 2009, p. 10).

Tabela 37 – Os projetos realizados pelos professores ocasionaram mudanças à escola? Que mudanças foram estas?

Categorias	Respostas	Sujeitos
Interesse pelo assunto	Sim. Os alunos demonstraram um maior interesse sobre o assunto [...]	PS1
Preocupação com o meio ambiente	[...] Eles demonstraram uma preocupação maior com o meio ambiente.	PS1
Desenvolvimento da criticidade e questionamento	Sim. Alunos mais críticos e questionadores, a escola mais consciente.	PA2
Vida a escola	Com certeza. Executar projeto na escola, na minha opinião, é o que dá vida a uma escola.	PA1

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo nos permitiu afirmar que os Projetos Políticos Pedagógicos das escolas objeto desta pesquisa priorizam uma educação científica voltada para a formação da cidadania uma vez que contemplam inovações no ensino de química como comprovam os documentos orientadores dos projetos Centros Médios Experimentais e ProEMI implantados nas referidas escolas.

Percebemos que os professores entrevistados não apresentaram de um modo geral boas expectativas com relação a estes programas. Eles afirmaram existir uma serie de problemas que dificultam a execução das ações propostas pelos respectivos projetos, tais como, a falta de incentivo da gestão pública, o seu caráter perene ao dependerem da continuidade da gestão administrativa vigente, o não engajamento dos professores ocasionado pelo fato destes não participarem de seus planejamentos e implantação, e também pela falta de condições físicas e de capacitação dos atores nesses processos de mudanças.

Das implicações do ProEMI no ensino de Química, concluímos que os professores em algumas situações se aproximam da proposta do programa e das propostas de seus PPPs, como por exemplo podemos citar a execução de projetos de iniciação científica que devem contribuir com a formação da cidadania, sendo este uma condição de execução do ProEMI. Todavia, esses projetos devem ser aplicados de forma interdisciplinar para superar a fragmentação e o isolamento dos conteúdos escolares; neste sentido, a maioria dos professores pesquisados não cumpre com esta determinação alegando a dificuldade e a falta de interesse dos demais docentes de sua própria área ou das demais áreas em trabalhar em parceria. Apenas o professor PS1 trabalha seus projetos de forma interdisciplinar com outros professores de sua área.

Quando questionados se o enfoque CTS no ensino de Química poderia ser considerado uma inovação, todos os professores concordaram que sim e que este enfoque poderia transformá-lo em algo mais interessante, atrativo e significativo para o aluno. Entretanto, mesmo os professores afirmando que trabalham com enfoque CTS, percebemos nas suas falas certa resistência relacionada às mudanças de comportamento necessárias para que de fato ocorra uma mudança de postura pedagógica, visto que eles alegaram não participarem de encontros de capacitação, não disponibilizarem de infraestrutura de laboratórios, vidrarias e equipamentos e não buscarem alternativas.

Neste sentido é necessário chamar a atenção para o fato de que nem todas as propostas de ensino que se intitulam CTS podem ser realmente consideradas dessa forma. Percebemos

que das oito categorias propostas por Aikenhead (1994) e que indicam a ênfase que os currículos atribuem ao ensino CTS, os professores de Química das escolas objeto de estudo deram ênfase apenas ao enfoque CTS baseado nas categorias 1 e 2. Na categoria 1, o conteúdo de CTS é abordado como elemento de motivação, ou seja, o ensino de Ciências continua sendo abordado de forma tradicional e são feitas menções ao conteúdo CTS apenas com a função de tornar as aulas mais interessantes, como comprovam as falas dos professores que consideram a Química difícil e complicada para o aluno. Na categoria 2 ocorre a incorporação eventual do conteúdo CTS no conteúdo programático, mesmo assim nessa abordagem ainda é priorizado o ensino tradicional de Ciências com inserções de pequenos estudos de conteúdos CTS como apêndice aos tópicos de Ciências. Neste contexto é imprescindível que o conteúdo de Química abordado por esses professores transcenda o uso do enfoque CTS apenas como motivacional ou pontual e passe a focar nos conteúdos de modo que inter-relacione os diferentes componentes relativos a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade para que sejam alcançados os objetivos de uma educação científica que contribua para a formação da cidadania e de indivíduos cientificamente cultos.

Finalmente, acreditamos que os programas Centro Médio Experimental e ProEMI são projetos de políticas públicas voltados para sanar os problemas inerentes ao ensino médio como a falta de objetivos claros, as distorções idade/série, a evasão e o alto índice de repetência os quais sempre foram uma constante nessa etapa da educação básica. Portanto, é necessário deixar claro que a estes projetos devem ser dados créditos positivos pela sua tentativa de melhoria da qualidade do ensino médio e por tentar atingir a universalidade da educação, embora com problemas de execução, planejamento e incentivo é possível trazer bons resultados.

REFERÊNCIAS

AIKENHEAD, G. S. High-school graduates beliefs about science-technology-society: Characteristics and limitations of scientific knowledge. **Science Education**, London, v.71, n.4, p. 459-487, 1987.

_____. Science-technology-society. Science education development: from curriculum policy to student learning. In: Conferência Internacional sobre Ensino de Ciências para o Século XXI: Acta Alfabetização em Ciência e Tecnologia. **Anais...** Brasília, jun. 1990.

_____. What is science teaching? In: SOLOMOM, J.; AIKEN HEAD, G.S. **STS education: international perspectives on reform**. New York: Teachers College Press, 1994. p. 47-59.

AIKENHEAD, G. S.; RYAN, A. The development of a new instrument: views on science technology-society (VOSTS). **Science Education**, London, v. 76, n. 5, p. 447-491, 1999.

AMARAL, D. P.; OLIVEIRA, R. J. Na contramão do ensino médio inovador: propostas do legislativo federal para inclusão de disciplinas obrigatórias na escola. **Caderno Cedes**, Campinas, v. 31, n. 84, p. 209-230, 2011.

ARAÚJO, M. C. P. et al. Enfoque CTS na pesquisa em educação em ciência: extensão e disseminação. **Revista brasileira de Pesquisa em Educação Científica**, v. 9, n. 3, 2009. Não paginado.

AULER, D. Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Revista Ciência e Ensino**, v.1, n. especial, nov. 1998.

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, Bauru, v.7, n. 1, p. 1-13, 2000.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científico-tecnológica para quê? **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciência**, Minas Gerais, v. 3, n. 1. p. 105-115, jul/dez. 2001.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Ciência-tecnologia-sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 5, n. 2, p. 337-355, 2006.

BANDEIRA, M. Definição das variáveis e métodos de coleta de dados. **Laboratório de Psicologia Experimental**. Departamento de Psicologia – UFSJ, 2010. Disponível em <<http://www.ufsj.edu.br/portal-repositorio/File/lapsam/Texto>>. Acesso em 10 jan. 2016.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 1. ed. Lisboa: Edições 70, 1977.

BAZZO, W. A. **Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia, Sociedade)**. Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI), 2005.

BAZZO, W.A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: Ed. UFSC, 319p, 1998.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Parecer nº 11 de 30 de junho de 2009. Apreciação da Proposta de Experiência Curricular Inovadora no Ensino Médio. Relator: Francisco Aparecido Cordão. **Diário Oficial da República Federativa da União**, Brasília, DF, 25 ago. 2009.

_____. Conselho Nacional de Educação. Ministério da Educação. Parecer nº 15 de 1º de junho de 1998. Aprova as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Relator: Guiomar Namó de Mello. **Diário Oficial da República Federativa da União**, Brasília, DF, 1 de jun. 1998.

_____. Conselho Nacional de Educação. Ministério da Educação. Resolução CEB n. 3, de 26 de junho de 1998. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Relator: Ulysses de Oliveira Panisset. **Diário Oficial da República Federativa da União**, Brasília, DF, 26 de jun. 1998. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rceb03_98.pdf>. Acesso em 14 fev. 2016.

_____. Conselho Nacional de Educação. Parecer 5/2011. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. **Diário Oficial da República Federativa da União**. 24 jan., 2012, Seção 1, p. 10, Brasília, 2011.

_____. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CEB 2/2012. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. **Diário Oficial da República Federativa da União**. 31 jan., 2012, Seção 1, p. 20, Brasília, 2012.

_____. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da República Federativa da União**, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em <<http://www.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=102480&tipoDocumento=LEI&tipoTexto=PUB>>. Acesso em 20 mar. 2014.

_____. Ministério da Educação. Câmara de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino médio**. Parte III. Bases Legais. 2000. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em 20 mar. 2016.

_____. Ministério da Educação. Câmara de Educação Básica. PCN+, **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Secretaria de Educação Média e Tecnológica, Brasília, 2002.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Concepções e Orientações Curriculares para a Educação Básica. Coordenação Geral de Ensino Médio. **Ensino Médio Inovador**. Brasília: abr., 2009a. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/ensino_medioinovador.pdf> Acesso: 17 jan. 2016.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Concepções e Orientações Curriculares para a Educação Básica. Coordenação Geral de Ensino Médio. **Programa Ensino Médio Inovador**. Documento Orientador. Brasília: set., 2009b.

_____. Ministério da Educação. Secretária de Educação Básica. Diretoria de Currículo e Educação Integral. Coordenação do Ensino Médio. **Relatório: Ensino Médio Inovador**. Brasília, 2010.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Programa Ensino Médio Inovador**. Documento Orientador. Brasília: 2013a.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Programa Ensino Médio Inovador**. Documento Orientador. Brasília: 2013b.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Programa Ensino Médio Inovador**. Documento Orientador. Brasília: 2011. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=9607&Itemid>. Acesso em 17 jan. 2016.

BYBEE, R. W. Science education and the science-technology-society (STS) theme. **Science Education**, London, v. 71, n. 5, p. 667-883, 1987.

CACHAPUZ, A. et al. **A necessária renovação do ensino das ciências**. 3. ed. São Paulo: Editora Cortez, 2011.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004.

CANAVARRO, J. M. **O que se pensa sobre a Ciência**. 1. ed. Coimbra: Quarteto, 2000.

CARBONELL, J. **A aventura de inovar: a mudança na escola**. 1. ed. Artmed: Porto Alegre, 2002.

CEREZO, J. A. I. Ciência Tecnologia y Sociedad: Bibliografía Comentada. **Revista Iberoamericana de Educación**. n.18, p. 171-176, 1998.

_____, J. A. L. Los estudios de ciencia, tecnología y sociedad. **Revista Ibero-Americana de Educacion**, n. 20, p. 217-225, mai/ago. 1999.

CARVALHO, A. M. P. C. **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Editora Pioneira Thomson Learning, 2009.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 6. ed. Ijuí: Unijui, 2014.

COMEGNO, L. M. A. **Contribuição do enfoque CTS para os conteúdos escolares de Química**. 2007. 112 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, 2007.

CONTRERAS, J. **Autonomia de Professores**. São Paulo: Cortez, 2002.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DOMINGUINI, L.; ROSSO, P.; GIASSI, M. G. Extensão e a formação continuada de professores: um estudo de caso em Ciências naturais. **Revista Ciência em Extensão**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 124- 134, 2013.

ESCUDERO-CID, R.; CID-MANZANO, C.; ESCUDERO-CID, M. Ciencia en femenino. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, Cádiz, v. 8, n. 3, p. 269-281, 2011

FARIAS, I. M. S. **Inovação, mudança e cultura docente**. 1. ed. Brasília: Editora Liber Livro, 2006.

FERRETTI, C. J. A inovação na perspectiva pedagógica. In: GARCIA, W. E (Coord.). **Inovação educacional no Brasil: problemas e perspectivas**. São Paulo: Editora Cortez, 1995. p. 62-90.

FIRME, R. N. **A implementação de uma abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no ensino da Química: Um olhar sobre a prática pedagógica**. 2007. 180 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco, 2007.

FIRME, R. N.; AMARAL, E. M. Concepções de professores de Química sobre ciência, tecnologia, sociedade e suas inter-relações: um estudo preliminar para o desenvolvimento de abordagens CTS em sala de aula. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 14, n. 2, 251-269, 2008.

FULLAN, M. **The new meaning of educational change**. 3rd. New York: Teaches College Pressed. 2001.

GARCIA, S. R. O. **A educação profissional integrada ao ensino médio no Paraná: avanços e desafios**. 2009. 147 f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GIL PÉREZ, D. et al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência e Educação**, v.7, n.2, p.125-153, 2001.

HABERMAS, J. **Ciencia y Técnica como “ideologia”**. 1. ed. Madrid: Tecnos, 1983.

HERNANDEZ, F. **Aprendendo com as inovações nas escolas**. 1 ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

HOLFSTEIN, A.; AIKENHEAD, D. G.; RIQUEARTS, K. Discussions over STS at the fourth IOSTE symposium. **International Journal of Science Education**, London, v. 10, n. 4. p. 357-366, 1988.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. 1. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1987.

KRAWCZYK, N. A escola média: um espaço sem consenso. In: FRIGOTTO, G; CIAVATTA, M. (orgs.). **Ensino médio: ciência, cultura e trabalho**. Brasília: SEMTEC, 2004. p. 113-157.

KUENZER, A. Z. O ensino médio agora é para a vida: entre o pretendido, o dito e o feito. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 21, n. 70, p. 15-39, 2000.

LOWE, I. STS: The future mode of Science education. **The Australian Science Teachers Journal**, v. 31, n. 1, p. 23-32, 1985.

MACENO, N. G.; GUIMARÃES, O. M. A inovação na área de educação química. **Química Nova na Escola**. v. 35, n. 1, p. 48-56, fev. 2013.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química: professores pesquisadores**. 4. ed. Ijuí: Unijui, 2013.

MANASSERO, M. A.; VÁZQUEZ, A.; ACEVEDO, J. A. **Avaluació dels temes de ciència, tecnologia i societat**. Illes Balears: Govern e Conselleria d'Educació i Cultura, 2001.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

MARTINS, I. P. Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 1, n. 1, p. 28-39, 2002.

MAYOR, F.; FORTI, A. **Ciência e poder**. 1. ed. Campinas: Papirus, 1999.

McKAVANAGH, C.; MAHER, M. Challenges to Science Education and the STS response. **The Australian Science Teachers Journal**, v. 28, n. 2, p. 60-73, 1982.

MESSINA, G. Mudança e inovação educacional: notas para reflexão. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 114, p. 225- 233, nov. 2001.

MILNER, B. Why teach science and why to all? In: NELLIST, J.; NICHOLL, B. (Ed.) **The ASE Science Teachers Handbook**, Michigan: Hutchinson, 1986. p. 1-10.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 1994.

MIRANDA, M. E.; FREITAS, D. Um olhar CTS sobre as concepções de professores de ciências através do questionário VOSTS. In: Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, In novación y Educación. Buenos Aires, 2014. Disponível em < www.oei.es/historico/congreso2014/memoriactei/919.pdf>. Acesso em 22 set 2016.

NASCIMENTO, V. B. A natureza do conhecimento científico e o ensino de Ciências. In: CARVALHO, A. M. P. C. (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Editora Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 35-57.

NASCIMENTO, T. G.; VON LINSINGEN, I. Articulações sobre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o Ensino de Ciências. **Revista Convergência**, v. 13, n. 42, p. 95-116, set/dez 2006.

PALACIOS, E. M. G. et al. **Ciencia, tecnología y sociedad: una aproximación conceptual**. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), Madrid, 2003.

PALÁCIOS, E. M. G. et al. Ferramentas e métodos para avaliação de atitudes relacionadas à ciência, tecnologia e sociedade. **Enseñanza de Las Ciencias: Investigación Didáctica**, Barcelona, v. 20, n. 1, p. 15-27, 2003.

POGGE, A.; YAGER, R. E. Citizen groups perceived importance of the major goals for school Science. **Science Education**, London, v. 71, n. 2, p. 221-227, abr. 1987.

PRAIA, J.; GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A. O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 13, n. 2, p. 141-156, 2007.

RAMSEY, J. The Science education reform movement: implications for social responsibility. **Science Education**, London, v. 77, n. 2, p. 235-258, abr. 1993.

RAUTH, R. N. **Implicações do Programa Ensino Médio Inovador no Ensino de Biologia, Física e Química nas Escolas Estaduais de Curitiba**. 2015. 334 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2015.

RAUTH, V. M.; GUIMARÃES, O. M. A inovação no Ensino de Química na Visão dos professores do Programa Ensino Médio Inovador: concepções e Práticas. In: XVII Encontro Nacional de Ensino de Química, **Anais...** agosto, 2014. Disponível em <<http://anaiseneq2014.ufop.br/pdf/785OR279.pdf>>. Acesso em 14 mar. 2017.

REIS, P.; GALVÃO, C. O diagnóstico de concepções sobre os cientistas através da análise e discussão de histórias de ficção científica redigida pelos alunos. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 5, n. 2, p. 213-234, 2006.

RICHARDSON, R. J. et al. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

ROBERTS, D. A. What counts as Science education? In: FENSHAM, P. J. (Ed.). **Development and dilemmas in science education**. New York: Editora Taylor Print on Demand, 1988. p. 27-53.

SAIDELESS, Fabiano da Costa. **Ensino Médio Inovador: possibilidades de uma escolar unitária para o ensino médio**. 2013. 57f. Monografia (Especialização em Educação Integral), Universidade de Santa Catarina, Florianópolis.

SANTOS, W. L. P. **O ensino de Química para formar o cidadão: principais características e condições para a sua implantação na escola secundária brasileira**. 1992. 233 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Faculdade da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Revista Ciência e Ensino**, v. 1, n. especial, nov. 2007. Não paginado.

SANTOS, W. L. P. Educação CTS e cidadania: confluências e diferenças. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Pará, v. 9, n. 17, p. 49-62, jul/dez. 2012

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Compromisso com a cidadania**. 4. ed. Ijuí: Unijui, 2014.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, Minas Gerais, v.2, n.2, p.1-23, dez. 2000.

SILVA, M. R. Juventudes e ensino médio: possibilidades diante das novas DCN. In: AZEVEDO, J. C.; REIS, J. T. (Org.). **Reestruturação do ensino médio**: pressupostos teóricos e desafios da prática. São Paulo: Fundação Santillana, 2008, p. 65-78.

STRIEDER, R. **Diretrizes para elaboração de projetos de pesquisa**: metodologia do trabalho científico. Joaçaba: Editora Unoesc, 2009.

TEIXEIRA, E. B. A análise de dados na pesquisa científica: importância e desafios em estudos organizacionais. **Desenvolvimento em Questão**, Rio Grande do Sul, v. 1, n. 2, p. 177-201, jul./dez 2003.

THOMAS, H. “Los estudios sociales de la tecnología en América Latina”. **Íconos-Revista de Ciencias Sociales**, Quito, n. 37, p. 35-53, maio 2010.

VALENTE, J. Diferentes usos do computador na educação. **Computadores e Conhecimento: Repensando a educação**, v. 1, p. 1-23, 1993. Disponível em <<http://ffalm.br/gied/site/artigos/diferentesusoscomputador.pdf>>. Acesso em 14 mar. 2017.

VAZQUEZ-ALONSO, A. et al. Consensos sobre a natureza da Ciência. **Química Nova na Escola**, n. 27, p. 34-50, fev. 2008.

VAZ, C. R.; FAGUNDES, A. B.; PINHEIRO, N. A. M. O surgimento da ciência, tecnologia e sociedade (CTS) na educação: Uma revisão. In: I SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO E TECNOLOGIA, **Anais...** Paraná, 2009.

VICENTE, M. F. Q. P. **Perspectivas acerca da relação Ciência, Tecnologia e Sociedade**: um estudo comparativo com alunos dos cursos de ciências e tecnologias e de línguas e humanidades. 2012. 155 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Escola Superior de Educação de Bragança, Portugal, 2012.

VON LINSINGEN, I. **Perspectiva educacional CTS**: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência e Ensino**, v.1, n. especial, nov. 2007.

ZOLLER, U. Decision-making in future science and technology curricula. **European Journal of Science Education**, London, v. 4, n. 1, p. 11-17, 1982.

ZOLLER, U.; WATSON, F. Technology education for nonscience students in the secondary school. **Science Education**, London, v. 58, n. 1, p. 105-116, 1974.

ANEXOS

APÊNDICE A- TERMO DE CONSENTIMENTO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

ESTUDO: O ENSINO DE QUÍMICA NA PERSPECTIVA DO MODELO CTS NAS ESCOLAS CENTRO MÉDIO EXPERIMENTAL QUE TRABALHAM NA MODALIDADE ENSINO MÉDIO INOVADOR DO MUNICÍPIO DE ARACAJU/SE.

Prezado (a) professor (a), venho por meio deste documento, convidar e solicitar o senhor (a) a participar da pesquisa acima citada, de responsabilidade da pesquisadora Aldirene Pinheiro Santos (Matrícula UFS 201511002205), estudante de mestrado do programa de pós-graduação em ensino de ciências e matemática sob orientação da Prof. Dr^a Samísia Maria Fernandes Machado. Sua colaboração e participação é extremamente importante para o desenvolvimento de nossa pesquisa. Desde já agradecemos sua inestimável participação.

Eu _____ RG
nº _____ declaro ter sido informado sobre a pesquisa e como ela
será desenvolvida e me coloco a disposição a cooperar e participar da pesquisa acima citada.

Estou ciente de que:

- Será respeitada a minha individualidade e autoridade durante a pesquisa;
- Dos métodos a serem aplicados bem como da minha participação nestes;
- Terei acesso ao fim da pesquisa de relatório referente aos resultados alcançados por meio desta, caso seja de minha vontade;
- Será mantido em sigilo todo o processo e dados obtidos durante a pesquisa, não sendo citados nomes nem qualquer informação que identifiquem o professor colaborador sem sua prévia concordância.

Aracaju/SE , _____ de _____ de 2016

Pesquisador

Professor voluntário

APÊNDICE B- TERMO DE AUTORIZAÇÃO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MTEMÁTICA
MESTRADO EM ENSINO DE CIENCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

ESTUDO: O ENSINO DE QUIMICA NA PERSPECTIVA DO MODELO CTS NAS ESCOLAS CENTRO EXPERIMENTAIS DE ENSINO MÉDIO QUE TRABALHAM NA MODALIDADE ENSINO MÉDIO INOVDOR DO MUNICIPIO DE ARACAJU/SE.

Prezados senhores,

Venho por meio desta, solicitar a participação voluntária dos professores de Química que fazem parte do quadro de discentes desta escola em pesquisa realizada a fim de coletar dados referentes a temática de pesquisa acima citada. Os dados obtidos serão objeto de estudo para a pesquisa de mestrado em Ensino de Ciências e Matemática realizada pela discente Aldirene Pinheiro Santos (Matrícula UFS 201511002205), estudante de mestrado do programa de pós-graduação em ensino de ciências e matemática sob orientação da Prof. Dr^a Samísia Maria Fernandes Machado.

Os dados a serem coletados terão sigilo, possibilitando a todos os participantes e envolvidos na pesquisa o direito ao anonimato.

Agradecemos antecipadamente a atenção e colaboração de todos, e nos colocamos a disposição para quaisquer dúvidas e esclarecimentos sobre a referida pesquisa.

Atenciosamente,

Prof. Dr^a Samísia Maria Fernandes Machado.

Orientadora –PPGECIMA

Cidade Universitária Prof. José Aloisio de Campos, Av. Marechal Rondon s/n. Didática II- Andar superior, sala 104, Jardim Roza Elze, CEP 49100-00

Email: ppgecima@ufs.br

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROFESSOR JOSÉ ALOÍSIO DE CAMPOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA**



APÊNDICE C- ENTREVISTA

IDENTIFICAÇÃO E PERFIL PROFISSIONAL DO PROFESSOR

1-Escola:_____

2-Disciplina ministrada:_____

3-Turno de trabalho:_____

4-Regime de trabalho:

() Efetivo () Contratado

5- Sexo :

() Feminino () Masculino

6- Faixa etária:

() 21 – 35 anos () 36 – 46 anos () 47 – 57 anos

7-Formação acadêmica:

() Licenciatura

() Bacharelado

() Outra formação acadêmica.

Qual ? _____

Instituição: _____

Ano de conclusão: _____

8-Pós-graduação? Marque a opção e especifique.

() Especialização _____

Ano de conclusão: _____

() Mestrado Ano de conclusão: _____

() Doutorado Ano de conclusão: _____

9-Há quanto tempo exerce a profissão docente? _____

10-Em qual (ais) série (s) ministra aulas? _____

11- Ministra outras disciplinas? _____

Se sim, qual (ais) ? _____

12- Trabalha em mais de uma escola? _____

Se sim, quantas? _____ Quais? _____

() Mesmo turno

() turno contrário

13- Qual sua carga horária total de trabalho? _____ horas.

14- Planeja suas aulas? () sim () não

Se sim, quanto tempo, em média, você leva planejando uma aula?

15- Dentro de sua carga horária de trabalho está previsto horário de estudo e planejamento?

Se não, justifique.

() Sim

() Não

16-Você tem encontros frequentes com seus colegas de trabalho no intuito de planejar aulas e discutir estratégias de ensino que melhorem e favoreçam sua prática docente?

() Sim

() Não

17- Sente-se satisfeito e realizado com sua profissão? Justifique.

() sim

() não

18-Costuma participar de cursos e encontros de formação e aperfeiçoamento de professores? Quais?

() Cursos de capacitação

() Congressos

() Seminários

() Encontros

() Outros

Especifique:_____

19)Você conhece o modelo para o ensino de ciências denominada CTS

(Ciência – Tecnologia – Sociedade)?

() Sim

() Não

20) Caso você tenha marcado **sim** na 3ª questão, como você tomou conhecimento desse modelo de ensino. Explique.

() Na graduação () De outra forma

21) O conhecimento que você tem sobre o modelo CTS é suficiente para que você possa aplicá-la de forma a atingir os propósitos delineados pela mesma? Justifique.

() Sim () Não

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROFESSOR JOSÉ ALOÍSIO DE CAMPOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA**



APÊNDICE D- QUESTIONÁRIO 1

PARTE 1: VIVENCIANDO ProEMI

1) Quais foram às limitações para implantação do Ensino Integral e doProEMI na sua escola?

2) Este projeto teve alguma influência na forma maneira como você ministra suas aulas? De que maneira?

3) Quais as expectativas que você tem quanto à melhoria da qualidade do Ensino Médio por meio do ProEMI?

4) Atualmente você considera que a escola tem todas as condições físicas e estruturais para funcionamento Ensino Integral e do ProEMI? O que falta?

5) O que poderia ser feito para melhorar as condições de execução do Ensino integral e do ProEMI em sua escola?

PARTE 2: INOVAÇÃO NO ENSINO CIÊNCIAS E SUAS IMPLICAÇÕES

1) O que justificaria para você a necessidade de inovar no ensino de Química?

2) O que você considera como algo inovador no ensino de Química?

3) Quais as ideias que teve para inovar no ensino de sua disciplina? (Temáticas, metodologias, recursos didáticos e afins).

4) Você acha que o modelo CTS aplicado ao ensino de Química pode ser considerado uma ideia inovadora?

() Sim

() Não

5) Caso tenha respondido sim na questão anterior, considera que os projetos e metodologias utilizadas nas aulas de Química têm um enfoque CTS de abordagem? Por quê?

6) Fale-me quais são os projetos que você vem desenvolvendo na escola. Como estes são desenvolvidos, são interdisciplinares?

7) Você constatou mudanças com o desenvolvimento do seu projeto na escola? Quais?

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROFESSOR JOSÉ ALOÍSIO DE CAMPOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA**



APÊNDICE E- QUESTIONÁRIO 2

QUESTIONÁRIO VOSTS (Viewson Science Technology and Society)

ADAPTAÇÃO PORTUGUESA

Os princípios orientadores da reorganização curricular apontam para uma valorização da perspectiva Ciência/Tecnologia/Sociedade (CTS) no ensino, com vista à formação de cidadãos, individual e socialmente mais ativos, críticos e disponíveis para participar plenamente na vida coletiva da sociedade e, acima de tudo cientificamente mais cultos e entendidos.

Este questionário não é um teste, pelo que não existem “respostas certas”. É simplesmente um instrumento de pesquisa que tem como objetivo entender a percepção dos respondentes sobre uma série de questões acerca da ciência e das suas relações com a tecnologia e a sociedade.

Os dados fornecidos são absolutamente confidenciais e anônimos, para uso exclusivo de uma investigação realizada no âmbito do Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Sergipe. Peço-lhe, assim, que seja o mais rigoroso possível no seu preenchimento e, desde já, lhe apresento os meus sinceros agradecimentos pela sua disponibilidade.

INSTRUÇÕES

Cada um dos temas focados neste questionário é apresentado sob a forma de uma afirmação sobre um determinado assunto. A maioria das afirmações exprime pontos de vista extremos. Daí que pode, eventualmente, concordar totalmente com esta ou aquela afirmação ou, inversamente, discordar delas. Admite-se também que possa assumir posições intermédias.

Para cada assunto focado (cada afirmação) surgem determinadas opções de resposta distribuídas por alíneas. Dentre essas opções, pedimos que escolha UM: o que entenda estar mais próximo da sua ideia ou perspectiva acerca do assunto em questão.

Assim, deverá proceder do seguinte modo:

- ☐ Cada questão começa com uma declaração sobre o tópico CTS. Leia-a com cuidado.
- ☐ Leia, na sequência, as hipóteses de resposta referente a letras do alfabeto.
- ☐ Escolha a alínea que corresponde ao seu ponto de vista sobre o assunto mencionado. Esta será a sua resposta.
- ☐ Responda sempre de forma sequencial a cada assunto. Deve responder a todas as questões e não deixar nenhuma resposta em suspenso.

Cada questão termina com as mesmas três posições. Se desejar, use-as da seguinte forma:

“Não compreendo” – Escolha esta posição caso haja uma palavra ou frase na afirmação inicial cujo significado não entendeu totalmente.

“Não sei o suficiente sobre este assunto para fazer uma escolha”

“Nenhuma das opções coincide com o meu ponto de vista” – Esta escolha pode ser utilizada quando nenhuma das outras posições se aproxima do seu ponto de vista, ou quando quiser combinar duas ou mais escolhas numa posição.

1) Definir o que é a ciência é difícil porque esta é algo complexa e engloba muitas coisas. Mas ciência é principalmente:

(das opções apresentadas, de A a K, selecione apenas UMA)

A - O estudo de áreas tais como a Química, a Biologia e a Física.

B - Um corpo de conhecimentos, tais como princípios, leis e teorias que explicam o mundo à nossa volta (a matéria, a energia e a vida).

C - Explorar o desconhecido e descobrir novas coisas acerca do mundo e do universo e sobre como eles funcionam.

D - O desenvolvimento de experiências com o objetivo de resolver problemas que afetam o mundo em que vivemos.

E - Inventar ou criar coisas (por exemplo: corações artificiais, veículos espaciais, computadores).

F - Descobrir e utilizar o conhecimento para tornar este mundo um lugar melhor para viver (por exemplo: curar doenças, eliminar a poluição e melhorar a produção agrícola).

G - Um conjunto de pessoas (os cientistas) que possuem ideias e técnicas para descobrir novos conhecimentos.

H - Ninguém pode definir ciência.

I - Não compreendo.

J - Não sei o suficiente sobre este assunto para fazer uma escolha.

K - Nenhuma das opções coincide com o meu ponto de vista.

2) Definir o que é a tecnologia é difícil porque a tecnologia no Brasil ocupa-se de muitas coisas. Mas tecnologia é principalmente:

(das opções apresentadas, de A a J, selecione apenas UMA)

A - Muito parecida com a Ciência.

B - A aplicação da Ciência.

C - Um conjunto de novos processos, instrumentos, máquinas, ferramentas, computadores e aparelhos, coisas práticas para uso diário.

D - Robótica, electrónica, computadores, sistemas de comunicação, automatismos, etc....

E - Uma técnica para construir coisas ou uma forma de resolver problemas práticos.

F - Inventar, **conceber** e testar coisas (por exemplo: corações artificiais, veículos espaciais, computadores).

G - Um conjunto de ideias e técnicas para a concepção de produtos, para a organização do trabalho das pessoas e para o progresso da sociedade.

H - Não compreendo.

I - Não sei o suficiente sobre este assunto para fazer uma escolha.

J - Nenhuma das opções coincide com o meu ponto de vista.

3) Para melhorar a qualidade de vida das pessoas seria melhor gastar mais dinheiro na investigação tecnológica do que na investigação científica.

(das opções apresentadas, de A a K, selecione apenas UMA)

A - Investir em pesquisa tecnológica vai melhorar a produção, o crescimento económico e o emprego. Estes resultados são muito mais importantes do que aqueles que a investigação científica tem para oferecer.

B - Investir em ambas porque não há realmente nenhuma diferença entre ciência e tecnologia.

C - Investir em ambas porque o conhecimento científico é necessário para o desenvolvimento tecnológico.

D - Investir em ambas porque interagem e complementam-se de igual forma. A tecnologia dá tanto à ciência como a ciência dá à tecnologia.

E - Investir em ambas porque cada uma à sua maneira traz vantagens para a sociedade. Por exemplo, a ciência traz avanços na medicina e nas questões ambientais, enquanto a tecnologia traz facilidade e eficiência.

F - Investir na investigação científica, nomeadamente na pesquisa médica e ambiental porque estas são mais importantes do que fazer aparelhos, computadores e outros produtos da investigação tecnológica.

G - Investir na investigação científica, pois melhora a qualidade de vida (por exemplo, curas médicas, respostas à poluição e aumento do conhecimento). A pesquisa tecnológica, por outro lado, conduz à deterioração da qualidade de vida (por exemplo, bombas atómicas, poluição, etc.).

H - Não investir em nenhuma das duas. A qualidade de vida não vai melhorar com os avanços da ciência e da tecnologia, mas vai melhorar com investimentos noutros sectores da sociedade

(por exemplo, assistência social, educação, programas de criação de emprego, as artes plásticas etc.).

I - Não compreendo.

J - Não sei o suficiente sobre este assunto para fazer uma escolha.

K - Nenhuma das opções coincide com o meu ponto de vista.

4) O Governo e a comunidade (grupos organizados de cidadãos) devem indicar aos cientistas o que investigar; caso contrário, os cientistas vão investigar apenas o que é de interesse para eles.

(das opções apresentadas, de A a J, selecione apenas UMA)

A - O Governo e a comunidade devem indicar aos cientistas o que investigar, para que o trabalho dos cientistas possa ajudar a melhorar a sociedade.

B - O Governo e a comunidade devem indicar aos cientistas o que investigar, apenas para problemas públicos importantes, caso contrário, os cientistas devem decidir o que investigar.

C - Ambas as partes devem ter uma palavra a dizer. As entidades responsáveis, governamentais e comunitárias e os cientistas devem decidir em conjunto o que estudar, embora os cientistas estejam geralmente informados sobre as necessidades da sociedade.

D - Cabe, maioritariamente, aos cientistas decidir o que investigar, porque conhecem os problemas a estudar. Embora os responsáveis governamentais ou comunitários não dominem o conhecimento científico, a sua opinião não deverá ser minimizada porque poderá ser útil.

E - Os cientistas devem maioritariamente, ser chamados a decidir porque conhecem melhor quais as áreas aptas para a inovação, as áreas com melhores especialistas, as áreas com maiores possibilidades de auxiliar a sociedade na resolução dos seus problemas.

F - Os cientistas devem decidir o que investigar porque só eles sabem o que precisa de ser estudado. Os governos e as entidades responsáveis muitas vezes colocam os seus próprios interesses à frente das necessidades da sociedade.

G - Os cientistas devem ser livres para decidir o que investigar, porque dessa forma se garante o seu interesse num trabalho que deve ser criativo e bem sucedido.

H - Não compreendo.

I - Não sei o suficiente sobre este assunto para fazer uma escolha.

J - Nenhuma das opções coincide com o meu ponto de vista.

5) A política do país afeta o trabalho dos cientistas já que estes são uma parte da sociedade (isto é, os cientistas não vivem isolados da sua sociedade).

(das opções apresentadas, de A a M, selecione apenas UMA)

A - Os cientistas são afetados pela política do seu país porque o financiamento para a Ciência vem principalmente do governo que controla a respectiva administração. Às vezes os cientistas têm que recorrer a influências para obter financiamento para o desenvolvimento do seu trabalho.

B- Os cientistas são afetados pela política do seu país porque os governos implementam políticas de apoio ao fomento científico, mas privilegiam certas áreas de investigação em detrimento de outras.

C - Os cientistas são afetados pela política do seu país porque os governos definem áreas de desenvolvimento de novos projetos científicos sem se preocuparem com o financiamento total desses projetos, o que condiciona o trabalho dos cientistas.

D - Os cientistas são afetados pela política do seu país porque a política científica determina o trabalho dos cientistas na medida em que indica qual a investigação a ser feita.

E - Os cientistas são afetados pela política do seu país porque os governos podem forçar os cientistas a trabalhar num projeto que sentem que é errado (por exemplo, pesquisa de armas), e, portanto, não permitir que os cientistas trabalhem em projetos benéficos para a sociedade.

F - Os cientistas são afetados pela política do seu país porque, como parte da sociedade, os cientistas são afetados pela política do país, como todos os outros cidadãos.

G - Porque os cientistas tentam compreender e auxiliar a sociedade. Desta forma, atendendo à importância e ao desenvolvimento pessoal dos cientistas, estes estão diretamente ligados à sociedade.

H - Depende do país e da estabilidade ou tipo de governo respectivo.

I - Os cientistas não são afetados pela política do seu país porque a investigação científica não tem nada a ver com política

J - Os cientistas não são afetados pela política do seu país porque os cientistas vivem isolados da sociedade.

K - Não compreendo.

L - Não sei o suficiente sobre este assunto para fazer uma escolha.

M - Nenhuma das opções coincide com o meu ponto de vista.

6) A investigação científica no Brasil seria mais eficiente se fosse controlada por empresas privadas (por exemplo: as empresas de alta tecnologia, comunicações, de produtos farmacêuticos, de silvicultura, mineiras e de produção).

(das opções apresentadas, de A a I, selecione apenas UMA)

A - As empresas devem controlar a ciência, principalmente porque o maior controle por parte das empresas tornaria a ciência mais útil e as descobertas seriam feitas mais rapidamente através de uma comunicação mais rápida, mais financiamento e mais concorrência.

B - As empresas devem controlar a ciência, a fim de melhorar a cooperação entre a ciência e a tecnologia e assim juntas, resolver os problemas.

C - As empresas devem controlar a ciência, mas o governo ou os órgãos públicos deverão ter uma palavra a dizer no que a ciência tenta alcançar.

D - As empresas não devem controlar a ciência porque seriam levadas a limitar os seus interesses àqueles que as beneficiassem diretamente (por exemplo, em termos de lucros). As descobertas científicas mais importantes que beneficiem o público em geral são as que necessitam de total liberdade.

E - As empresas não devem controlar a ciência porque podem causar barreiras à investigação científica, impedindo-a de trabalhar áreas, como, por exemplo, a poluição.

F - A ciência não pode ser controlada pelas empresas. Ninguém, nem mesmo o cientista são capazes de controlar o que a ciência descobrir.

G - Não compreendo.

H - Não sei o suficiente sobre este assunto para fazer uma escolha.

I - Nenhuma das opções coincide com o meu ponto de vista.

7) No Brasil existem instituições ou grupos que se opõem a determinados campos de investigação. Os projetos de investigação são influenciados por esses grupos ou instituições (tais como ambientalistas, organizações religiosas e dos direitos dos animais e das pessoas).

(das opções apresentadas, de A a K, selecione apenas UMA)

A - Essas instituições ou grupos exercem influência porque têm o poder real para impedir ou interromper qualquer projeto científico ou tecnológico.

B - Essas instituições ou grupos exercem influência porque têm o poder de determinar que projetos são mais importantes.

C - Essas instituições ou grupos exercem influência porque influenciam a opinião pública e, portanto, os cientistas.

D - Essas instituições ou grupos exercem influência porque influenciam o governo e as opções em matéria de financiamento para a investigação.

E - Essas instituições ou grupos exercem influência porque grupos poderosos de interesses religiosos, políticos ou culturais apoiam financeiramente determinados projetos de investigação ou investem muito dinheiro para impedir certo tipo de pesquisas científicas.

F - Essas instituições ou grupos exercem influência porque embora tentem, nem sempre estas instituições ou grupos conseguem influenciar com êxito a condução de determinadas pesquisas, cabendo a última palavra aos cientistas.

G - Essas instituições ou grupos não exercem influência porque é o governo que realmente decide a política de investigação científica.

H - Essas instituições ou grupos não exercem influência porque os cientistas e o governo é que decidem que projetos são importantes; e estes realizam-se, independentemente do parecer dessas instituições ou grupos.

I - Não compreendo.

J - Não sei o suficiente sobre este assunto para fazer uma escolha.

K - Nenhuma das opções coincide com o meu ponto de vista.

8) Cientistas e os técnicos devem ser os únicos a decidir sobre a produção mundial e distribuição de alimentos a nível mundial (por exemplo, que culturas plantar, onde plantá-las,

o transporte eficiente dos alimentos, como conseguir comida para aqueles que precisam, etc.) porque são os mais competentes para o efeito.

(das opções apresentadas, de A a J, selecione apenas UMA)

A - Os cientistas e os técnicos devem decidir porque têm formação e conhecem os factos que lhes permitem a melhor compreensão do problema.

B - Os cientistas e os técnicos devem decidir porque têm o conhecimento e a capacidade de tomar melhores decisões do que os burocratas do governo e das empresas privadas.

C - Os cientistas e os técnicos devem decidir porque têm a formação e conhecem os factos que lhes permitem a melhor compreensão do problema. MAS o público em geral deve participar nesta decisão, pela informação ou pela consulta.

D - As decisões devem ser tomadas equitativamente. As opiniões dos cientistas e técnicos devem ser consideradas, bem como as opiniões das pessoas informadas, porque a decisão afeta toda a sociedade.

E - O governo deve decidir, porque a questão é basicamente política. MAS não deve prescindir do conselho dos cientistas e dos técnicos.

F - O público e as pessoas em geral, devem ser chamadas a decidir porque a decisão afeta a todos. MAS não deve prescindir do conselho dos cientistas e dos técnicos.

G - O público e as pessoas em geral, devem ser chamadas a decidir, como forma de verificar e controlar o trabalho dos cientistas e dos técnicos, pois estes têm opiniões muito limitadas e, normalmente, não tem em linha de conta eventuais consequências.

H - Não compreendo.

I - Não sei o suficiente sobre este assunto para fazer uma escolha.

J - Nenhuma das opções coincide com o meu ponto de vista.

9) Haverá sempre a necessidade de estabelecer compromissos entre os efeitos positivos e negativos da ciência e da tecnologia.

(das opções apresentadas, de A a K, selecione apenas UMA)

A - Existirão sempre compromissos porque todos os novos desenvolvimentos implicam resultados negativos. Se não aceitarmos este fato, não progrediremos no sentido de também usufruir dos benefícios.

B - Existirão sempre compromissos porque os cientistas não são capazes de prever os efeitos de novos desenvolvimentos, em longo prazo, apesar do cuidadoso planejamento e dos ensaios. Há que assumir o risco.

C - Existirão sempre compromissos porque o que beneficia uns pode ser negativo para outros. Depende dos pontos de vista respectivos.

D - Existirão sempre compromissos porque não se podem obter resultados positivos sem, previamente, ensaiar uma nova ideia e trabalhar os efeitos negativos.

E - Existirão sempre compromissos, mas esse compromisso não faz sentido: Por exemplo, para quê conceber sistemas de economia de mão-de-obra que causam mais desemprego? Porquê defender um país com o desenvolvimento de armas nucleares que são uma ameaça generalizada?

F - Nem sempre existirão compromissos entre os efeitos positivos e negativos da ciência e da tecnologia, porque alguns novos desenvolvimentos beneficiam a humanidade sem causar efeitos negativos.

G - Nem sempre existirão compromissos entre os efeitos positivos e negativos da ciência e da tecnologia, porque os efeitos negativos podem ser minimizados através de um planejamento cuidadoso e sério e com ensaios devidamente programados.

H - Nem sempre existirão compromissos entre os efeitos positivos e negativos da ciência e da tecnologia, porque os efeitos negativos podem ser eliminados com um planejamento cuidadoso e sério e com ensaios devidamente programados. De outro modo, nada de novo se faria em termos de ciência e tecnologia.

I - Não compreendo.

J - Não sei o suficiente sobre este assunto para fazer uma escolha.

K - Nenhuma das opções coincide com o meu ponto de vista.

10) No nosso país deve haver mais investimento financeiro na ciência e na tecnologia, mesmo que isso signifique gastar menos em programas sociais ou na educação.

(das opções apresentadas, de A a H, selecione apenas UMA)

A - Deve haver mais investimento na ciência e na tecnologia para tornar o Brasil mais competitivo.

B - Deve haver mais investimento na ciência e na tecnologia para melhorar a vida das pessoas, tornando as coisas mais fáceis e mais rápidas, criando novas indústrias e mais postos de trabalho, fomentando a economia e solucionando problemas de saúde.

C - Deve haver mais investimento na ciência e na tecnologia para dar mais apoio à investigação médica à redução da poluição ou a melhoria do fornecimento de alimentos aos mais carenciados.

D - Os investimentos devem ser equilibrados. A ciência e tecnologia são muito importantes, mas outras também justificam investimentos.

E - Deve haver menos investimentos na ciência e na tecnologia, de modo a que haja verbas disponíveis para programas sociais e para a educação.

F - Não compreendo.

G - Não sei o suficiente sobre este assunto para fazer uma escolha.

H - Nenhuma das opções coincide com o meu ponto de vista.

11) A ciência e a tecnologia podem dar grandes contribuições à resolução de problemas, tais como a criminalidade, a pobreza e o desemprego.

(das opções apresentadas, de A a I, selecione apenas UMA)

A - A ciência e a tecnologia podem certamente contribuir para resolver graves problemas, através de ideias provenientes da ciência e de novas soluções tecnológicas.

B - A ciência e a tecnologia podem contribuir para resolver certos problemas sociais, mas outros não.

C - A ciência e a tecnologia podem contribuir para resolver certos problemas sociais, mas também podem estar na origem muitos outros.

D - A contribuição da ciência e da tecnologia para a resolução de certos tipos de problemas, prende-se com a utilização correta da ciência e da tecnologia por parte das pessoas.

E - É difícil ignorar em que medida a ciência e a tecnologia podem contribuir para a solução de problemas sociais. Estes dizem respeito à natureza humana e pouco têm a ver com ciência e tecnologia.

F- A ciência e a tecnologia tendem a tornar os problemas sociais ainda mais complicados. É esse o preço a pagar pelos avanços científicos e tecnológicos.

G - Não compreendo.

H - Não sei o suficiente sobre este assunto para fazer uma escolha.

I - Nenhuma das opções coincide com o meu ponto de vista.

12) Mais tecnologia significa melhor nível de vida.

(das opções apresentadas, de A a I, selecione apenas UMA)

A - Sim. A tecnologia é responsável pela melhoria do nível de vida das populações.

B - Sim. O aumento do conhecimento permite às pessoas resolver os seus problemas.

C - Sim, porque a tecnologia cria postos de trabalho e prosperidade e contribui para facilitar a vida das pessoas.

D - Sim, mas apenas para aqueles que são capazes de utilizá-la.

E - Sim e não. O maior recurso à tecnologia origina uma vida mais fácil, mais saudável e mais eficiente. Todavia, mais tecnologia significa também mais poluição, desemprego e outros problemas. O nível de vida pode aumentar, mas a qualidade de vida diminui.

F - Não. Atualmente a utilização que se faz da tecnologia apenas conduz a problemas graves como a poluição e a produção de armas.

G - Não compreendo.

H - Não sei o suficiente sobre este assunto para fazer uma escolha.

I - Nenhuma das opções coincide com o meu ponto de vista.

13) As crenças religiosas do cientista não afetam o seu trabalho.

(das opções apresentadas, de A a G, selecione apenas UMA)

A - As crenças religiosas não afetam o trabalho do cientista. As descobertas científicas são fundamentadas em teorias científicas e em métodos experimentais. As crenças religiosas são exteriores à ciência.

B - Depende da religião em causa e da importância e do significado da religião para o indivíduo.

C - As crenças religiosas afetam o trabalho do cientista, porque determinam a forma como o indivíduo avalia as teorias científicas.

D - As crenças religiosas afetam o trabalho do cientista, porque por vezes, as crenças religiosas podem afetar a forma como o cientista trabalha, como seleciona o problema a estudar, a metodologia a aplicar, os resultados a divulgar, etc.

E - Não compreendo.

F - Não sei o suficiente sobre este assunto para fazer uma escolha.

G - Nenhuma das opções coincide com o meu ponto de vista.

16) Os cientistas praticamente não têm vida social ou familiar, em virtude do seu envolvimento no trabalho.

(das opções apresentadas, de A a H, selecione apenas UMA)

A - Os cientistas necessitam de um grande envolvimento no seu trabalho de forma a garantir o sucesso. Este envolvimento tão profundo determina um afastamento familiar e social.

B - Depende de cada indivíduo. Alguns cientistas envolvem-se tão profundamente no seu trabalho que se isolam da sociedade; outros conseguem conciliar a profissão com a família e com a vida em sociedade.

C - No âmbito profissional, os cientistas comportam-se de modo diferente dos outros indivíduos, mas isto não implica que não tenham vida social e familiar.

D - A vida social e familiar dos cientistas é normal, senão a qualidade do seu trabalho será negativa. A vida social é importante para os cientistas.

E - A vida social e familiar dos cientistas é normal porque só um pequeno número de cientistas se envolve no trabalho de maneira tão profunda que se isola de tudo o resto.

F - Não compreendo.

G - Não sei o suficiente sobre este assunto para fazer uma escolha.

H - Nenhuma das opções coincide com o meu ponto de vista.

14) No Brasil existem muitos mais cientistas homens do que mulheres. A principal razão para isto é:

(das opções apresentadas, de A a K, selecione apenas UMA)

A - Os homens são mais fortes, mais rápidos, mais aplicados e concentrados nos estudos.

B - Os homens parecem ter melhores capacidades científicas do que as mulheres. Estas podem ultrapassá-los noutras áreas.

C - Os homens interessam-se mais pela ciência do que as mulheres.

D - A sociedade tende a considerar os homens como mais inteligentes e lógicos que as mulheres. Este preconceito leva a que mais homens sejam cientistas, apesar das mulheres - serem igualmente capazes.

E - A escola não encoraja suficientemente as mulheres a seguirem a profissão de cientista.

F - Até há pouco tempo, a profissão de cientista era vista como uma atividade masculina. No entanto, atualmente as coisas tendem a alterar-se e a ciência surge como uma área de interesse profissional para as mulheres.

G - As mulheres têm sido desencorajadas ou mesmo proibidas de entrar em áreas científicas. Elas são tão interessadas e capazes como os homens, mas estes desencorajam e intimidam as potenciais cientistas.

H - Não existe uma razão particular para este fato. Ambos os sexos são igualmente capazes de originar bons cientistas e vivemos numa sociedade onde existe igualdade de oportunidades.

I - Não compreendo.

J - Não sei o suficiente sobre este assunto para fazer uma escolha.

K - Nenhuma das opções coincide com o meu ponto de vista.

15) Quando os cientistas discordam sobre um tema (por exemplo, se um nível de radiação é ou não nocivo), eles discordam principalmente porque não possuem todos os fatos. Tal

parecer científico não tem nada a ver com valores morais (postura certa ou errada) nem com motivações pessoais (agradar a quem financia a investigação).

(das opções apresentadas, de A a K, selecione apenas UMA)

A - Desentendimentos entre os cientistas podem ocorrer porque nem todos os fatos foram descobertos. O parecer científico é inteiramente baseado em fatos observáveis e na compreensão científica.

B - Desentendimentos entre os cientistas podem ocorrer porque diferentes cientistas estão cientes de fatos diferentes. O parecer científico é inteiramente baseado no conhecimento dos fatos que um cientista possui.

C - Desentendimentos entre os cientistas podem ocorrer quando cientistas diferentes interpretam os fatos de forma diferente (ou interpretar o significado de forma diferente). Isto acontece devido às diferentes teorias científicas, não por causa dos valores morais ou motivos pessoais.

D - Desentendimentos entre os cientistas podem ocorrer principalmente não por causa de fatos incompletos ou diferentes, mas em parte, devido a diferentes opiniões pessoais dos cientistas, valores morais ou por motivos pessoais.

E - Desentendimentos entre os cientistas podem ocorrer por uma série de razões – uma combinação das seguintes características: falta de fatos, desinformação, diferentes teorias, opiniões pessoais, os valores morais, o reconhecimento público e a pressão das empresas ou governos.

F - Desentendimentos entre os cientistas podem ocorrer quando cientistas diferentes interpretam os fatos de forma diferente (ou interpretam o significado dos fatos de maneira diferente). Isto acontece principalmente por causa de opiniões pessoais, valores morais, prioridades pessoais ou da política. (muitas vezes a discordância é sobre os possíveis riscos e benefícios para a sociedade).

G - Desentendimentos entre os cientistas podem ocorrer porque eles têm sido influenciados pelas empresas ou governos.

H - Não compreendo.

I - Não sei o suficiente sobre este assunto para fazer uma escolha.

J - Nenhuma das opções coincide com o meu ponto de vista.

16) Quando uma nova tecnologia é desenvolvida (por exemplo, um computador novo), pode ou não ser posta em prática. A decisão de usar uma nova tecnologia depende principalmente do quão bem ela funciona.

(das opções apresentadas, de A a K, selecione apenas UMA)

A - A decisão de usar uma nova tecnologia depende principalmente de como ela funciona bem. Não se pode usar algo que funcione menos bem.

B - A decisão depende de várias coisas, como o seu custo, a sua eficiência, a sua utilidade para a sociedade e os seus efeitos sobre o emprego.

C - A decisão não depende necessariamente da forma como ela funciona, mas do quanto ela é rentável.

D - A decisão não depende necessariamente da forma como ela funciona, mas do quanto a sociedade quer ou precisa.

E - A decisão não depende necessariamente da forma como ela funciona, mas se ela ajuda o mundo e não tem efeitos negativos. As novas tecnologias não são utilizadas se forem prejudiciais.

F - A decisão não depende necessariamente da forma como ela funciona, mas se o governo no poder suportar.

G - A decisão não depende necessariamente da forma como ela funciona, mas se vai trazer algum lucro para a empresa.

H - A decisão não depende necessariamente da forma como ela funciona, porque algumas tecnologias são colocadas em prática mesmo antes de funcionarem bem e são melhoradas mais tarde.

I - Não compreendo.

J - Não sei o suficiente sobre este assunto para fazer uma escolha.

K - Nenhuma das opções coincide com o meu ponto de vista.

17) A evolução tecnológica pode ser controlada pelos cidadãos.

(das opções apresentadas, de A a K, selecione apenas UMA)

A - Sim, porque é a partir da população de cidadãos que vem cada geração de cientistas e técnicos que irão desenvolver a tecnologia. Assim, ao longo do tempo os cidadãos controlam os avanços da tecnologia.

B - Sim, porque os avanços tecnológicos são patrocinados pelo governo. Ao eleger o governo, os cidadãos podem controlar o que é patrocinado.

C - Sim, porque a tecnologia serve as necessidades dos consumidores. A evolução tecnológica vai ocorrer em áreas de alta demanda e os lucros podem ser feitos no mercado local.

D - Sim, mas só quando se trata de colocar o empreendimento em funcionamento. Os cidadãos não podem controlar o próprio desenvolvimento original.

E - Sim, mas apenas quando os cidadãos se reúnem e falam, a favor ou contra um novo desenvolvimento. As pessoas organizadas podem mudar qualquer coisa.

F - Não, os cidadãos não estão envolvidos no controlo da evolução tecnológica porque a tecnologia avança tão rapidamente que o cidadão médio é ignorante em relação ao desenvolvimento.

G - Não, os cidadãos não estão envolvidos no controlo da evolução tecnológica porque os cidadãos são impedidos de fazê-lo por aqueles que têm o poder de desenvolver a tecnologia.

I - Não compreendo.

J - Não sei o suficiente sobre este assunto para fazer uma escolha.

K - Nenhuma das opções coincide com o meu ponto de vista.

18) Muitos modelos científicos usados em laboratórios de pesquisa (tais como o neurónio, o DNA, o átomo) são cópias da realidade.

(das opções apresentadas, de A a J, selecione apenas UMA)

A - Os modelos científicos são cópias da realidade, porque os cientistas dizem que eles são verdadeiros e então deve ser verdade.

B - Os modelos científicos são cópias da realidade, porque muita evidência científica tem demonstrado serem verdadeiros.

C - Os modelos científicos são cópias da realidade, porque eles são verdadeiros para a vida. A sua finalidade é para nos mostrar a realidade ou para nos ensinar algo sobre ela.

D - Os modelos científicos aproximam-se de cópias da realidade, porque são baseados em observações científicas e investigação.

E - Os modelos científicos não são cópias da realidade, porque eles são simplesmente úteis para a aprendizagem e explicar, dentro das suas limitações.

F - Os modelos científicos não são cópias da realidade, porque eles mudam com o tempo e com o estado do nosso conhecimento, como as teorias propostas.

G - Os modelos científicos não são cópias da realidade, porque esses modelos devem ser ideias ou suposições, já que não podemos ver as coisas na realidade.

H - Não compreendo.

I - Não sei o suficiente sobre este assunto para fazer uma escolha.

J - Nenhuma das opções coincide com o meu ponto de vista.